



تحلیل اقتصادی تولید و مقایسه کارایی فنی مزارع کوچک و بزرگ زعفران در استان خراسان رضوی

تکتم محتشمی^{۱*}، علیرضا کرباسی^۲ و بهاره زندی دره غریبی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۱ بهمن ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۳ آبان ۱۳۹۴

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی اقتصادی مصرف نهاده‌های مختلف در تولید زعفران و نیز اندازه‌گیری کارایی تولید این محصول در مزارع کوچک و بزرگ استان خراسان رضوی می‌باشد. آمار و اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل پرسشنامه از ۱۷۰ زعفران‌کار شهرستان‌های تربت حیدریه و زاوه در سال ۱۳۹۳ جمع‌آوری شده است. به منظور اطمینان از صحت انتخاب الگوی تولید مورد استفاده سه فرم تابعی کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ مورد آزمون قرار گرفته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که فرم تابعی ترانسلوگ مناسب‌ترین فرم برای بیان تکنولوژی تولید این محصول می‌باشد. کشش‌های تولیدی محاسبه شده بر پایه پارامترهای این تابع بیانگر آن است که بزرگ مالکان در استفاده از نهاده‌ها عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهند. افزون بر این مقایسه کارایی دو گروه حاکی از آن است که ۴۹ درصد از مزارع کوچک و ۱۸ درصد از مزارع بزرگ تولید این محصول در سطح ناکارایی تولید فعالیت می‌کنند. اختلاف زیاد کمترین و بیشترین کارایی فنی در بین زعفران‌کاران بزرگ مالک نشان می‌دهد امکان افزایش کارایی فنی در این گروه از مزارع نیز از طریق استفاده از شیوه‌های مدیریتی مناسب وجود دارد.

کلمات کلیدی: تابع تولید، تابع مرزی تصادفی، تخصیص بهینه، کارایی فنی

مقدمه

۱۳۹۲ رسیده است (Ministry of Agriculture Jihad, 2013)

حدود ۹۰ درصد از کل زعفران جهان در ایران تولید می‌شود که از این میزان استان خراسان رضوی با بیش از ۶۴ هزار هکتار کشت زعفران، بیش از ۸۰ درصد تولید را به خود اختصاص داده است (Ministry of Agriculture Jihad, 2013). آمارها همچنین نشان می‌دهد میزان تولید زعفران این استان با ۱۸/۹ درصد رشد از ۲۶۱/۵ تن در سال ۱۳۹۱ به ۳۱۱ تن در سال ۲۰۱۳ (Borimnejad & Mohtashami, 2009).

اهمیت این محصول از نظر تولید، سطح زیرکشت و درآمدزایی در اقتصاد کشاورزی استان خراسان رضوی، آگاهی از اقتصاد تولید و مصرف عوامل تولیدی آن را از اهمیت بالایی برخوردار کرده است چرا که به اعتقاد کارشناسان در بسیاری موارد ارزان و غیر واقعی بودن قیمت نهاده‌ها باعث استفاده غیر بهینه از آنها به‌وسیله بهره‌برداران می‌شود که نتیجه آن کاهش بهره‌وری تولید خواهد بود (Borimnejad & Mohtashami, 2009).

۱- استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربت حیدریه.

۲- استاد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربت حیدریه.

(* - نویسنده مسئول: t.mohtashami@gmail.com)

پرداخته‌اند. در این مطالعه به منظور تعیین رابطه بین تولید و نهاده‌ها از تابع تولید ترانسلوگ استفاده شده است. نتایج نشان داده که زعفران کاران نهاده‌های زمین، آب، کود شیمیایی و پیاز مصرفی را در ناحیه اقتصادی تولید مصرف می‌کنند اما نهاده‌های کود دامی و سم در ناحیه سوم تولید و بیش از میزان بهینه استفاده می‌شوند. گلکاران مقدم (Golkaran Moghadam, 2013) با هدف بررسی ریسک تولید زعفران و ارزیابی عوامل مؤثر بر گرایش به ریسک زعفرانکاران شهرستان تربت حیدریه با تأکید بر شاخص فقر از داده‌های مقطعی سال ۱۳۸۹ و الگوی جاست و پاپ^۱ استفاده نمود. بر اساس نتایج، سطح زیر کشت، میزان مصرف کود شیمیایی و تعداد دور آبیاری بر ریسک تولید زعفران تأثیر منفی دارند. همچنین نتایج نشان داد که حدود ۵۵ درصد نمونه مورد مطالعه فقیرند و اغلب آنان رفتاری ریسک‌گریز دارند. خیراندیش و گودا (Kheirandish & Gowda, 2012) به تحلیل اقتصادی تولید زعفران در ایران با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده از ۳۵۰ زعفرانکار در شهرستانهای تربت حیدریه و قائن پرداختند. در این مطالعه علاوه بر محاسبه هزینه‌های هر هکتار، سودمندی اقتصادی کشت این محصول مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج نشان داد کشت زعفران به شدت دارای سود بوده و در گسترش اشتغالزایی و افزایش درآمد کشاورزان تأثیرگذار است. همچنین ترکمانی (Torkamani, 2000) به تحلیل اقتصادی تولید زعفران در استان خراسان پرداخت. نتایج نشان داد که زعفران کاران از تعدادی از نهاده‌ها به نحو مناسب استفاده نمی‌کنند.

در بحث بررسی کارایی این محصول نیز، کاوند و همکاران (Kavand et al., 2014) به بررسی انواع کارایی فنی، اقتصادی و تخصیصی برای تولیدکنندگان زعفران شهرستان قائن با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها^۲ پرداخته‌اند. نتایج نشان

نگاهی به روند تغییرات عملکرد زعفران در استان خراسان رضوی نشان می‌دهد که متوسط عملکرد این محصول از ۴/۴ کیلوگرم در هکتار در طی سالهای ۸۳-۱۳۷۳ به ۳/۸ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۶ و ۳/۶ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۹۲ کاهش یافته است (Ministry of Agriculture Jihad, 2013). بخشی از این کاهش عملکرد مربوط به عوامل برونزا مثل بروز خشکسالی و یا سرمازدگی است ولی مسئله دیگری که به اعتقاد کارشناسان باعث کاهش عملکرد می‌شود، عوامل درونزا همچون نحوه مدیریت و استفاده از منابع تولیدی و عدم کارایی فنی و اقتصادی کشاورزان می‌باشد. در این ارتباط تعیین کارایی فنی تولید زعفران در کنار شناسایی عوامل مؤثر بر آن می‌تواند در ریشه‌یابی مشکلات تولیدی این محصول در سطح منطقه راهگشا باشد.

با وجود تأکید صورت گرفته در مطالعات بر اهمیت اقتصادی و اجتماعی کشت زعفران (Hamzei & Bouzarjmehri, 2015; Karami, 2015; Saboorbilandi & Vadiiei, 2007) و مزیت نسبی کشور در تولید این محصول (Karbasi & Rastegaripour, 2014; Aghaei and Gholizadeh, 2011; Sadeghi et al., 2011)، عمده مطالعات صورت گرفته در خصوص زعفران تأکید بر صادرات و بازاریابی این محصول داشته (Amiri Aghdaie & Roshan, 2015; Kavooosi, 2015; Kelashmi, 2015; Kohansal & Tohidi, 2015; Mahmoudi & Afrasiabi, 2014; Rezapour & Mortazavi, 2010; Biria & Jabal Ameli, 2006; Karbasi et al., 2014; Moghaddasi & Alishahi, 2007; Mosavi & Mohammadi, 2010; Mosavi et al., 2009; Paseban, 2006) و مطالعات محدودی به بررسی اقتصاد تولید آن پرداخته‌اند. از جمله این مطالعات می‌توان به مطالعه حاتمی سردشتی و همکاران (Hatami Sardashti et al., 2014) اشاره کرد که به بررسی میزان بهره‌وری و استفاده بهینه از نهاده‌های تولید زراعت زعفران در استان خراسان جنوبی

1- Just and Pope (1978)

2- Data Envelopment Analysis

جریان تولید بویژه در مزارع مختلف این شهرستانها را ضروری می‌سازد. این در حالیست که از دیدگاه اقتصاد دانان کشاورزی، مناطق مختلف به دلیل شرایط آب و هوایی متفاوت، نوع خاک و دیگر عوامل به مقادیر متفاوتی از نهاده‌ها برای تولید محصولات کشاورزی نیاز دارند و نتایج تحقیق در یک منطقه یا در مورد یک محصول قابل تعمیم به دیگر مناطق و محصولات نمی‌باشد. از اینرو، هدف از این مطالعه آگاهی از عوامل تأثیرگذار بر تولید و بویژه اطلاع از کارکرد واحدهای کوچک و بزرگ تولید زعفران در استفاده از نهاده‌های تولید این محصول می‌باشد. همچنین از آنجا که بررسی کارایی فنی تولیدکنندگان می‌تواند بیانگر نحوه استفاده از منابع تولید توسط کشاورزان در فرآیند تولید باشد، با استفاده از روش پارامتریک به برآورد کارایی پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

بنابر نظریه نئوکلاسیک اقتصاد خرد، تابع تولید بیانگر ارتباط فنی بین نهاده‌ها و محصول بدست آمده از ترکیب نهاده‌ها در یک دوره زمانی مشخص می‌باشد که بطور خلاصه به صورت رابطه ۱ نشان داده می‌شود (Chambers, 1988):

$$Y = f(x, z) \quad (1)$$

که در آن Y میزان محصول تولید شده و x و z به ترتیب بردار مقادیر نهاده‌های متغیر و ثابت به کار گرفته شده در جریان تولید و f بیانگر نوع تابعی است که تکنولوژی تولید را بازگو می‌کند. برای برآورد تابع تولید یک محصول همانند زعفران نیاز به گزینش فرم مناسبی از تابع تولید می‌باشد، تا بر اساس پارامترهای آن بتوان ارزش تولید نهایی صحیحی را برای نهاده‌ها برآورد کرد (Hosseinzad & Salami, 2004). با در نظر گرفتن تنوع توابع انعطاف‌پذیر و مزیت آنها بدلیل عدم اعمال هیچ گونه محدودیت بر ساختار فناوری تولید، در این مطالعه سه فرم

داد متوسط کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس به ترتیب برابر ۰/۸۶، ۰/۹۲ و ۰/۸۸ و در حالت بازده متغیر ۰/۸۹، ۰/۹۲ و ۰/۸۰ می‌باشد. شبان و همکاران (Shaban et al., 2014) با بررسی کارایی فنی و بازاریابی زعفران ایران نتایج نشان دادند بین زعفران کاران با حداقل و حداکثر کارایی فنی اختلاف زیادی وجود دارد و فراوانی زیاد بهره برداران با کارایی کم حاکی از آن است که می‌توان با مدیریت صحیح میزان تولید را افزایش داد. گلکاران مقدم (Golokaran Moghadam, 2013) به مقایسه کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی زعفران کاران در شهرستان های تربت حیدریه، گناباد و قائنات در استان خراسان رضوی با استفاده از برآورد تابع تولید مرزی تصادفی^۱ در سال ۱۳۸۹ پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان داد که متغیرهای سطح زیرکشت، نیروی کار، میزان مصرف کود شیمیایی و تعداد دور آبیاری تأثیر مثبت و معنی دار بر تولید زعفران در هر سه شهرستان دارند. علاوه بر متغیرهای مذکور، تولید زعفران در شهرستان تربت حیدریه تحت تأثیر میزان مصرف پياز زعفران و میزان مصرف کود حیوانی نیز هست. متوسط کارایی فنی کشاورزان در شهرستان های تربت حیدریه، گناباد و قائن به ترتیب برابر با ۸۶، ۸۳ و ۸۴ درصد بدست آمد، که نشان می‌دهد می‌توان با مدیریت صحیح مصرف نهاده‌های تولید، انواع کارایی زعفران کاران را در هر سه شهرستان به میزان قابل توجهی افزایش داد.

در بین شهرستانهای مختلف استان خراسان رضوی، شهرستان‌های زاوه و تربت حیدریه به ترتیب با ۳۱/۹ و ۳۸/۱ تن تولید، بیشترین میزان تولید را در سطح استان به خود اختصاص داده‌اند (Agricultural Jihad of Khorasan). (Razavi, 2014). همه ساله مقادیر زیادی از نهاده‌های تولید در فرآیند تولید زعفران در این شهرستانها بکار گرفته می‌شود که این امر مطالعه بیشتر در خصوص نحوه تخصیص این عوامل در

الف) تابع کاب داگلاس

تابعی مبنای محاسبات قرار گرفته تا از آن میان مناسب ترین

فرم انتخاب شده و بررسی‌ها براساس آن صورت پذیرد:

$$\ln Y_i = \alpha + \beta_1 \ln A_i + \beta_2 \ln CF_i + \beta_3 \ln AF_i + \beta_4 \ln SM_i + \beta_5 \ln ONI_i + \beta_6 \ln L_i + \beta_7 \ln WAT_i \quad (2)$$

ب) تابع تولید متعالی یا ترانسندنتال (Debertin, 1986)

$$\ln Y_i = \alpha + \beta_1 \ln A_i + \beta_2 \ln CF_i + \beta_3 \ln AF_i + \beta_4 \ln SM_i + \beta_5 \ln ONI_i + \beta_6 \ln L_i + \beta_7 \ln WAT_i + \gamma_1 A_i + \gamma_2 CF_i + \gamma_3 AF_i + \gamma_4 SM_i + \gamma_5 ONI_i + \gamma_6 L_i + \gamma_7 WAT_i \quad (3)$$

ج) تابع ترانسلوگ (Christensen et al., 1971)

(4)

$$\begin{aligned} \ln Y_i = & \alpha + \beta_1 \ln A_i + \beta_2 \ln CF_i + \beta_3 \ln AF_i + \beta_4 \ln SM_i + \beta_5 \ln ONI_i + \beta_6 \ln L_i + \beta_7 \ln WAT_i + \frac{1}{2} \beta_{11} (\ln A_i)^2 + \\ & \frac{1}{2} \beta_{22} (\ln CF_i)^2 + \frac{1}{2} \beta_{33} (\ln AF_i)^2 + \frac{1}{2} \beta_{44} (\ln SM_i)^2 + \frac{1}{2} \beta_{55} (\ln ONI_i)^2 + \frac{1}{2} \beta_{66} (\ln L_i)^2 + \frac{1}{2} \beta_{77} (\ln WAT_i)^2 + \\ & \gamma_{12} \ln A_i \ln CF_i + \gamma_{13} \ln A_i \ln AF_i + \gamma_{14} \ln A_i \ln SM_i + \gamma_{15} \ln A_i \ln ONI_i + \gamma_{16} \ln A_i \ln L_i + \gamma_{17} \ln A_i \ln WAT_i + \\ & \gamma_{23} \ln CF_i \ln AF_i + \gamma_{24} \ln CF_i \ln SM_i + \gamma_{25} \ln CF_i \ln ONI_i + \gamma_{26} \ln CF_i \ln L_i + \gamma_{27} \ln CF_i \ln WAT_i + \gamma_{34} \ln AF_i \ln SM_i + \\ & \gamma_{35} \ln AF_i \ln ONI_i + \gamma_{36} \ln AF_i \ln L_i + \gamma_{37} \ln AF_i \ln WAT_i + \gamma_{45} \ln SM_i \ln ONI_i + \gamma_{46} \ln SM_i \ln L_i + \gamma_{47} \ln SM_i \ln WAT_i + \\ & \gamma_{56} \ln ONI_i \ln L_i + \gamma_{57} \ln ONI_i \ln WAT_i + \gamma_{67} \ln L_i \ln WAT_i \end{aligned}$$

اقتصادسنجی برتر برای کارهای تجربی می‌باشند. آزمون نرمال بودن جملات اخلاص نیز از مواردی است که به انتخاب الگوی مناسب کمک می‌کند (Hosseinzad & Salami, 2004). در این مطالعه از آنجا که با اعمال محدودیت خطی بر مدل ترانسندنتال، مدل کاب داگلاس بدست می‌آید، از آزمون F جهت آزمون محدودیت خطی (با فرض صفر پذیرش محدودیت‌ها یا رگرسیون مقید) برای مقایسه این دو الگو استفاده شده است (Gujarati, 2004). همچنین در بررسی و مقایسه‌ی مدل

ترانسلوگ و کاب داگلاس، استفاده از آماره نسبت درستنمایی (LR) مدنظر قرار گرفته است. با فرض توزیع نرمال برای جزء خطا، آزمون نسبت درستنمایی، حداکثر ارزش تابع درستنمایی در حالت مقید را با حداکثر ارزش تابع درستنمایی تابع در حالت نامقید مقایسه می‌کند. اگر این اختلاف زیاد باشد، احتمال رد فرض صفر افزایش یافته و حالت نامقید بر مقید ترجیح داده می‌شود و به بیان دیگر تابع ترانسلوگ بر کاب داگلاس ارجح است

در روابط فوق Y_i مقدار تولید گل زعفران کشاورز i ام به کیلوگرم، A سطح زیرکشت زعفران به هکتار، CF میزان کود شیمیایی مصرفی به کیلوگرم، AF میزان کود دامی مصرفی به کیلوگرم، SM مقدار سم و علف کش مصرفی به لیتر، ONI مقدار پیاز مصرفی به کیلوگرم، L تعداد نیروی کار به نفر-روزکار، و WAT میزان آب مصرفی به مترمکعب می‌باشد. α ، β و γ پارامترهای الگو بوده که از برآورد الگو بدست می‌آیند و \ln نماد لگاریتم طبیعی می‌باشند.

با استفاده از رهیافت تابع تولید و تعیین ضرایب فنی، اهمیت و جایگاه هر نهاده در افزایش تولید مشخص می‌شود. برای انتخاب فرم مناسب از میان توابع انعطاف‌پذیر معیارهای مختلفی وجود دارد. تعداد پارامترهای کمتر، سادگی تفسیر، سادگی محاسباتی، خوبی برازش، قدرت تعمیم‌دهی و پیش‌بینی، مطابقت و سازگاری علامت‌ها و مقادیر پارامترهای تابع و کشش‌ها با تئوریهای اقتصادی از جمله معیارهای مهم در تعیین الگوی

می‌گیرد. این جزء دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس σ_u^2 است. U_i نیز یک متغیر تصادفی غیرمنفی با توزیع یک دامنه است که در بر دارنده آثار مربوط به ناکارایی فنی مزارع است. برای مزارعی که مقدار تولید آنها روی تابع تولید مرزی قرار می‌گیرد، این مقدار برابر صفر است اما برای آنهایی که تولید آنها زیر منحنی تولید مرزی قرار می‌گیرد بزرگتر از صفر است (Aigner et al., 1977). بر مبنای کار باتیس و کویلی (Battese & Coelli, 1992)، جزء U_i را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$U_i = Z_i \delta + W_i \quad (6)$$

که در آن Z_i یک بردار $1 \times P$ از متغیرهایی است که می‌تواند کارایی مزرعه i ام را تحت تأثیر قرار دهد و δ یک بردار $1 \times P$ از پارامترهایی است که باید تخمین زده شوند. W_i نیز یک متغیر تصادفی با توزیع نرمال $(0, \delta_u^2)$ می‌باشد.

کارایی فنی (γ) به صورت نسبت تولید مشاهده شده (Y) به تولید مرزی (Y^*) نسبت به سطوح نهاده به کار رفته توسط بنگاه تعریف می‌شود. در خصوص تابع تولید مرزی تصادفی رابطه ۵ این کارایی فنی را می‌توان به صورت زیر تعیین نمود:

$$\gamma = \frac{Y_i}{Y_i^*} = \frac{\exp(x_i \beta + V_i - U_i)}{\exp(x_i \beta + V_i)} = \exp(-U_i) \quad (7)$$

ایگنر و همکاران (Aigner et al., 1977) استفاده از یک تابع احتمال برای استفاده از دو پارامتر واریانس δ_u^2 و δ_v^2 در تابع تولید مرزی را پیشنهاد می‌کنند. بر این اساس با در نظر گرفتن واریانس کل مدل δ^2 به صورت زیر:

$$\delta^2 = \delta_u^2 + \delta_v^2 \quad (8)$$

نسبت $\gamma = \delta_u^2 / \delta^2$ واریانس کل تولید از مرز تصادفی را اندازه می‌گیرد که می‌توان آن را به ناکارایی فنی نسبت داد.

(Gujarati, 2004). در این مطالعه، در ارزیابی و مقایسه مصرف انواع نهاده‌ها در مزارع با اندازه‌های گوناگون، واحد تولیدی مورد نظر به دو گروه کلی کوچک و بزرگ تقسیم شدند، بدین ترتیب که مزارع دارای سطح زیر کشت زیر یک هکتار به عنوان مزارع کوچک و مزارع دارای سطح زیر کشت بزرگتر از یک هکتار به عنوان مزارع بزرگ در نظر گرفته شده است.

یکی دیگر از اهدافی که این مطالعه به دنبال آن می‌باشد، بررسی مدیریت عوامل تولید از طریق اندازه‌گیری کارایی کشاورزان منطقه می‌باشد. کارایی در تعریف ساده عبارت از ارزش ستانده به ارزش نهاده است. واحدهایی که در سطح معینی از فناوری با اعمال مدیریت صحیح، بیشترین ستانده را از مجموعه مشخصی از عوامل تولید داشته باشند دارای بالاترین کارایی هستند (Farrel, 1957). شاخه‌ای از مطالعات بر روی ناکارایی که اولین بار توسط ایگنر و میوسن (Aigner et al., 1977; Meenusen, 1977) انجام شد، بر اساس برآورد یک تابع تولید مرزی تصادفی انجام می‌پذیرد. در این روش یک تابع مرزی، بیشترین میزان تولید ممکن از هر بردار معلوم از نهاده‌ها را مشخص می‌کند. تولید هر بنگاهی که در این سطح بیشینه قرار داشته باشد، بنا بر تعریف، کاملاً کارایی تکنیکی قلمداد شده و سایر بنگاه‌ها بسته به اینکه تا چه حد با این مرز تولید فاصله داشته باشند، دارای سطوحی از ناکارایی تکنیکی خواهند بود. فرم عمومی یک تابع تولید مرزی تصادفی به صورت زیر در نظر بگیریم (Aigner et al., 1977):

$$Y_i = f(x_i) \exp(V_i - U_i) \quad (5)$$

که در آن Y_i میزان محصول تولید شده‌ی مزرعه i $f(x_i)$ تابع تولیدی مناسب برای مثال تابع ترانسلوگ و x_i یک بردار $1 \times K$ از نهاده‌هاست. V_i جزء خطای تصادفی متقارنی است که تغییرات تصادفی تولید ناشی از عامل‌های خارج از کنترل را در بر

حضور با کشاورزان زعفران کار در دو شهرستان تربت حیدریه و زاوه در سال ۱۳۹۳ به دست آمده است. تعداد نمونه مورد نظر با استفاده از نرم افزار آماری PASS برابر با ۱۷۰ تعیین شد. توابع تولید مورد بررسی در این مطالعه با استفاده از نرم افزار SHAZAM 10 برآورد شده و پس از برآورد و انتخاب تابع تولید مناسب، مدل مرزی تصادفی، با بهره‌گیری از نرم افزار FRONTIER 4.1 و برآورد تابع تولید مرزی تصادفی به روش حداکثر درستنمایی (ML)، برآورد و کارایی فنی مزارع در تولید محصول زعفران تخمین زده شد.

نتایج و بحث

جدول ۱ نتایج حاصل از آزمونهای تشخیصی سه تابع تولید بررسی شده در این مطالعه را براساس درصد معنی‌داری پارامترها، نرمال بودن جملات اخلاص و آماره‌های تعیین مدل نشان می‌دهد. بر اساس معیار نرمال بودن جمله اخلاص (آماره جاک و برا) که در انتخاب فرم تابعی برتر بر دیگر معیارها برتری دارد، الگوی ترانسلوگ به عنوان فرم تابعی برتر در هر دو نوع مزارع انتخاب می‌شود.

ارزشهای γ می‌بایست بین صفر و یک قرار گیرد که ارزش صفر نشان دهنده آن است که انحرافات از مرز تماماً در نتیجه اخلاص یا آشفتگی است و ارزشهای یک نشان دهنده این است که همه انحرافات در نتیجه ناکارایی فنی است. پارامترهای مدل مرزی تصادفی با روش ML برآورد می‌شوند. مدل مربوط به آثار ناکارایی در رابطه ۶ را تنها زمانی می‌توان برآورد کرد که آثار ناکارایی تصادفی بوده و فرم تصادفی خاصی داشته باشند. از اینرو این فرض صفر که آثار تصادفی وجود ندارند، مورد آزمون قرار گیرد. این فرض صفر با $H_0: \gamma = \delta = 0$ استفاده از آزمون نسبت احتمال (LR) تعمیم یافته و آزمون t مورد آزمون قرار می‌گیرد. پذیرش فرض صفر بیانگر آن است که تمام تغییرات تولید زعفران و اختلاف موجود بین زعفران کاران مربوط به عوامل خارج از کنترل آنهاست لذا تفاوت معنی‌داری بین کارایی فنی زعفران کاران وجود ندارد و مدل مورد برآورد معادل با تابع واکنش میانگین ساده یا بدون اثر ناکارایی فنی (مدل OLS) است.

آمار و اطلاعات لازم جهت انجام این مطالعه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و تکمیل پرسشنامه و مصاحبه

جدول ۱- مقایسه بین فرمهای مختلف تابع تولید زعفران

Table 1- Comparison of different functional forms of saffron production

	مزارع بزرگ Large farms			مزارع کوچک Small farms		
	کاب داگلاس Cobb-Douglas	ترانسندنتال Transendental	ترانسلوگ Translog	کاب داگلاس Cobb-Douglas	ترانسندنتال Transendental	ترانسلوگ Translog
R2	0.81	0.85	0.91	0.59	0.66	0.74
آماره جاک و برا Jarque Bera	9.23	11.54	2.71	5.71	4.07	1.54
دوربین واتسون DW Test	2.11	2.22	2.09	2.02	2.05	1.97
F	11.2	21.5	33.9	12.97	14.78	34.55

غیرمقید) در مزارع کوچک براساس آماره F برابر با ۱/۹۲ نشان- دهنده پذیرش فرض صفر الگوی مقید و لذا انتخاب الگوی کاب داگلاس به عنوان مدل بهینه است. در ادامه این الگو با کمک

با این حال مقایسه دو بدویی بین سه تابع کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ نیز انجام گرفت که برآن اساس مقایسه دو الگوی کاب داگلاس (مدل مقید) با مدل ترانسندنتال (مدل

منطقی بودن زعفران کاران در مصرف هر یک از نهاده‌ها نیز مشخص می‌شود. به این صورت که مقادیر کشتش بزرگتر از یک و منفی به ترتیب بیانگر این است که زعفرانکاران نسبت به مصرف نهاده مورد نظر در ناحیه اول و سوم تابع تولید عمل می‌کنند. جدول ۴ مقادیر کشتش‌های تولید در میانگین مقدار نهاده‌ها را نشان می‌دهد. نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که نهاده زمین برای هر دو گروه دارای کشتش مثبت می‌باشد. کشتش تولید نهاده زمین برای خرده مالکان (مزارع کوچک) در منطقه مورد مطالعه بزرگتر از یک (۱/۵۲) می‌باشد و این به معنی این است که خرده مالکان نهاده زمین را در ناحیه اول تولید مورد استفاده قرار داده‌اند در واقع کوچک بودن زمین‌ها باعث کاهش تولید زعفران توسط این گروه از زعفرانکاران شده است. با اینحال کشتش زمین برای بزرگ مالکان کوچک‌تر از یک (۰/۸۹۴) می‌باشد و نشان می‌دهد مصرف این نهاده توسط بزرگ مالکان منطقی و اقتصادی بوده است. حاتمی سردشتی و همکاران (Hatami Sardashti et al., 2014) نیز در برآورد تابع تولید زعفران کشتش نهاده زمین را برای زعفرانکاران استان خراسان جنوبی ۰/۲۵۲ برآورد کرده‌اند. ترکمانی (Torkamani, 2000) نشان داد زعفرانکاران گناباد نهاده زمین را در ناحیه اول تولید استفاده می‌کنند و در واقع کوچک بودن زمین باعث کاهش تولید زعفران شده است.

آماره LR با الگوی ترانسلوگ مقایسه شد که در این خصوص نیز همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، آماره ی حداکثر راستنمایی بدست آمده از مقدار کای اسکور جدول بزرگتر است و در نتیجه فرض صفر که همان تابع کاب داگلاس می‌باشد، رد شده و تابع ترانسلوگ به عنوان بهترین شکل تابعی برای برآورد روابط تولیدی در مزارع کوچک انتخاب می‌شود. مشابه همین فرآیند در مورد مزارع بزرگ نیز انجام شد که نتایج حاصل از آن فرم تابعی ترانسلوگ را برای این نوع مزارع نیز مورد تأیید قرار داد. نتایج حاصل از برآورد تابع تولید ترانسلوگ برای دو گروه مزارع کوچک و بزرگ پس از حذف متغیرهای بی معنی از الگو در جدول ۳ نشان داده شده است. مقدار ضریب تعیین این الگو برای مزارع کوچک و بزرگ به ترتیب برابر ۰/۷۴ و ۰/۹۱ است که نشان می‌دهد به ترتیب ۷۴ و ۹۱ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده شده است.

با در نظر داشتن اینکه مقادیر پارامترها در تابع ترانسلوگ به طور مستقیم قابل تفسیر نیست، از کشتش‌های نهاده با توجه به مقادیر متوسط مصرف نهاده‌ها برای تفسیر استفاده می‌شود. کشتش تولید نهاده نشان می‌دهد که در اثر تغییر یک درصد در میزان مصرف نهاده، مقدار تولید چند درصد تغییر خواهد کرد. ضمن اینکه با استفاده از کشتش‌های تولید نهاده می‌توان مصرف نهاده‌ها در هریک از نواحی تولید را معلوم کرد. بدین ترتیب

جدول ۲- مقایسه توابع کاب داگلاس و ترانسلوگ براساس آزمون نسبت درستنمایی

Table 2- Comparison of Cobb-Douglas and Translog functions based on the likelihood ratio test

	الگوی برآورد شده The estimated model	مقدار تابع درستنمایی The likelihood function	LR محاسبه شده Calculated LR		الگوی برآورد شده The estimated model	مقدار تابع درستنمایی The likelihood function	LR محاسبه شده Calculated LR
بزرگ	ترانسلوگ Translog	86	95.2*	کوچک	ترانسلوگ Translog	95.09	98*
	کاب داگلاس Cobb-Douglas	38.4			کاب داگلاس Cobb-Douglas	46.1	

* significant at 5% level

* نشان دهنده معنی داری در سطح ۵ درصد

جدول ۳- نتایج برآورد تابع تولید ترانسلوگ محصول زعفران در مزارع کوچک و بزرگ
 Table 3- Results of Translog production function saffron in small and large farms

مزارع بزرگ Large farms			مزارع کوچک Small farms		
پارامتر Parameter	مقدار ضرایب Coefficients	آماره t T-Ratio	پارامتر Parameter	مقدار ضرایب Coefficients	آماره t T-Ratio
α	6.0132	3.9107	α	25.821	2.5779
β_1	1.6092	3.6896	β_1	10.429	3.8727
β_2	0.32863	4.6983	β_2	-0.18943	-0.62363
β_3	-0.036821	-0.6019	β_3	0.17558	2.0507
β_4	0.31201	1.7121	β_4	0.84217	2.2269
β_5	-	-	β_5	-0.60122	-1.4222
β_6	-0.76305	-1.6405	β_6	-3.473	-1.7091
β_7	-0.14836	-1.3397	β_7	-	-
β_{11}	-	-	β_{11}	1.0518	2.1253
β_{22}	0.018121	2.3668	β_{22}	-	-
β_{33}	-	-	β_{33}	0.034255	1.895
β_{55}	0.11975	2.0208	β_{55}	-	-
β_{66}	0.18328	1.6172	β_{66}	-0.86993	-3.3602
β_{77}	0.51281	2.338	β_{77}	2.0752	2.5008
γ_{17}	-0.43553	-3.0645	γ_{17}	-1.202	-3.2707
γ_{15}	0.27679	2.0361	γ_{15}	-1.1793	-2.1847
γ_{14}	-0.39558	-1.9208	γ_{14}	0.1121	1.5121
γ_{12}	-0.042462	-1.5441	γ_{12}	-0.11762	-1.6491
γ_{13}	-0.057582	-2.2654	γ_{13}	-	-
γ_{25}	-0.055798	-3.2262	γ_{25}	0.5617	1.0991
γ_{27}	-	-	γ_{27}	0.028864	0.62364
γ_{24}	0.59316	1.966	γ_{24}	-	-
γ_{37}	0.042586	2.7776	γ_{37}	0.00201	2.0014
γ_{36}	-0.032782	-1.7292	γ_{36}	-	-
γ_{56}	-0.36353	-2.4579	γ_{56}	-0.01411	1.6791
γ_{67}	0.35965	3.3703	γ_{67}	1.022	3.0222

جدول ۴- برآورد مقادیر کشش تولید
 Table 4- Estimates of elasticity of production

نهاده Inputs	زمین Land	آب Water	بباز زعفران Saffron Seed	سم Pesticides	کود حیوانی Animal manure	کود شیمیایی Chemical fertilizers	نیروی کار Labor	
مقدار کشش تولید Elasticity of production	مزارع کوچک Small Farms	1.524	0.372	-0.215	0.842	0.210	-0.311	1.012
	مزارع بزرگ Large Farms	0.894	0.164	-.294	0.141	0.010	0.129	0.214

نیروی کار در مزارع کوچک نشان دهنده بکارگیری کمتر از حد بهینه این نهاد در این مزارع است. یکی از علل این امر می‌تواند حضور نیروی کار خانوادگی در این مزارع باشد که به عنوان نهاد تولید گزارش نشده اند با اینحال مصرف این نهاد توسط بزرگ مالکان منطقی (با کشش $0/214$) و در ناحیه دوم تولید می‌باشد.

به منظور برآورد کارایی فنی زعفران کاران براساس انتخاب بهترین فرم تابع تولید برآورد شده، توابع تولید مرزی تصادفی زعفرانکاران در هریک از گروه مزارع مورد مطالعه به روش حداکثر درست نمایی برآورد شد (جدول ۵). نتایج آزمون فروض مختلف در این توابع ضمن تایید وجود آثار نبود کارایی فنی در مدل (رد فرض $\mu = \gamma = 0$) حاکی از آن می‌باشد که روش حداکثر راستنمایی ($\gamma = 0$) هم در مزارع کوچک و هم مزارع بزرگ برای برآورد تابع تولید تصادفی به روش حداقل مربعات معمولی ترجیح دارد. همچنین عدم پذیرش فرضیه $\mu = 0$ نشان داد متغیرهای اقتصادی و اجتماعی در کارایی زعفرانکاران مؤثر می‌باشد. با استفاده از تابع تولید مرزی تصادفی برآورد شده کارایی فنی زعفرانکاران به تفکیک هر دو گروه محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۵ نشان داده شده است. مقایسه نتایج حاصل از محاسبه کارایی فنی نشان می‌دهد که به طور متوسط میانگین کارایی فنی زعفرانکاران در مزارع کوچک (خرده مالکان) $0/51$ می‌باشد. در حالی که میانگین کارایی فنی زعفرانکاران در مزارع بزرگ (بزرگ مالکان) $0/82$ می‌باشد. آزمون آماری مقایسه کارایی فنی در بین دو گروه مزارع نشان داد فرض صفر برابری دو میانگین کارایی در سطح ۵ درصد رد می‌شود که بدان مفهوم است که مزارع بزرگتر کارایی فنی بالاتری دارند. تفاوت میان کمترین و بیشترین کارایی فنی در بین مزارع بزرگ زعفران برابر 62 درصد است که نشان می‌دهد امکان افزایش کارایی فنی در

مقدار کشش تولیدی نهاده‌های آب، سم، کود حیوانی در هر دو گروه مثبت و بین صفر و یک قرار دارند و این بدان معنی است که هر دو گروه از این نهاده‌ها در منطقه دوم تولید استفاده می‌کنند. به بیان دیگر مقدار مصرف این نهاده‌ها در هر دو گروه منطقی و اقتصادی بوده است. مقدار کشش نهاده آب در مزارع خرد و بزرگ به ترتیب برابر $0/372$ و $0/164$ بدست آمده است که نشان می‌دهد با یک درصد افزایش در مصرف آب، تولید به ترتیب $37/2$ و $16/4$ درصد افزایش می‌یابد. منطقی بودن زعفرانکاران در مصرف نهاده آب در مطالعه گلکاران مقدم (Golkaran Moghadam, 2013) و حاتمی سردشتی و همکاران (Hatami Sardashti et al., 2014) نیز تأیید شده است. با اینحال کشش تولیدی پیاز مصرفی در هر دو گروه منفی و به ترتیب $-0/215$ و $-0/29$ بدست آمده است. این امر نشان دهنده این است که مصرف این نهاد توسط هر دو گروه از کشاورزان بیش از حد بهینه و اصطلاحاً در ناحیه سوم تولید صورت می‌گیرد. لذا با کاهش مصرف پیاز نه تنها تولید کاهش نمی‌یابد بلکه چنانچه مصرف پیاز به اندازه کافی باشد اما سن پیاز مصرفی مناسب باشد، افزایش نیز خواهد یافت. مطالعه ترکمانی (Torkamani, 2000) نیز نشان داد بیش از 60 درصد از زعفرانکاران شهرستان گناباد در استان خراسان رضوی در ناحیه سوم تولید از پیاز زعفران استفاده می‌کنند. مصرف نهاده کود شیمیایی در بین دو گروه زعفرانکاران متفاوت می‌باشد. همانطور که اطلاعات جدول ۴ نشان می‌دهد کشش نهاده کود شیمیایی در مزارع کوچک برابر $-0/311$ محاسبه شده است و این بدان معنی است که کشاورزان خرده مالک از این نهاد در ناحیه سوم تولید (ناحیه غیر اقتصادی) استفاده می‌کنند. در صورتی که کشش این نهاد برای مزارع بزرگ برابر $0/129$ می‌باشد و نشان می‌دهد که بزرگ مالکان به طور منطقی و اقتصادی از این نهاد استفاده می‌کنند. در نهایت اینکه کشش

بکارگیری روش غیرپارامتریک در برآورد کارایی، متوسط کارایی فنی زعفرانکاران در شهرستانهای استان خراسان رضوی را ۶۳/۵ درصد برآورد کرده‌اند.

این گروه از مزارع نیز وجود دارد. نتایج مطالعه گلکاران مقدم (Golkaran Moghadam, 2013) نیز متوسط کارایی فنی کشاورزان در شهرستان تربت حیدریه را ۸۶ درصد برآورد کرده است. شبان و همکاران (Shaban et al., 2014) نیز با

جدول ۵- برآورد تابع تولید مرزی محصول زعفران

Table 5- Estimation of frontier production function of saffron

مزارع بزرگ Large farms			مزارع کوچک Small farms		
پارامتر Parameter	مقدار ضرایب Coefficients	آماره t T-Ratio	پارامتر Parameter	مقدار ضرایب Coefficients	آماره t T-Ratio
α	6.0872	3.957	α	26.136	2.288
β_1	1.6062	3.676	β_1	7.285	4.347
β_2	0.32863	2.383	β_2	-0.2194	-0.3063
β_3	-0.03521	-1.019	β_3	0.1831	1.827
β_4	0.32801	4.221	β_4	0.7623	2.769
β_5	-	-	β_5	-0.4622	-0.8562
β_6	-0.76331	-1.675	β_6	-2.973	-1.7091
β_7	-0.19236	-1.287	β_7	-	-
β_{11}	-	-	β_{11}	0.9556	2.4203
β_{22}	0.01221	2.378	β_{22}	-	-
β_{33}	-	-	β_{33}	0.084255	2.325
β_{55}	0.14115	2.418	β_{55}	-	-
β_{66}	0.22328	2.372	β_{66}	-0.7113	-2.7602
β_{77}	0.14281	2.138	β_{77}	1.8752	2.5764
γ_{17}	-0.51553	-2.965	γ_{17}	-1.322	-3.2707
γ_{15}	0.10329	1.761	γ_{15}	-1.093	-1.9847
γ_{14}	-0.38458	-2.638	γ_{14}	0.1183	1.3521
γ_{12}	-0.03262	-1.961	γ_{12}	-0.1362	-1.7401
γ_{13}	-0.05582	-2.954	γ_{13}	-	-
γ_{25}	-0.05792	-2.282	γ_{25}	0.6417	0.891
γ_{27}	-	-	γ_{27}	0.033814	1.369
γ_{24}	0.67016	2.319	γ_{24}	-	-
γ_{37}	0.05686	3.116	γ_{37}	0.01001	2.184
γ_{36}	-0.032782	-1.9292	γ_{36}	-	-
γ_{56}	-0.3523	-2.1589	γ_{56}	-0.01811	1.842
γ_{67}	0.2796	2.7113	γ_{67}	1.031	2.672

جدول ۶- توزیع کارایی فنی در مزارع کوچک و بزرگ زعفران
 Table 6. Distribution of technical efficiency in small and large saffron farms

مزارع بزرگ Large Farms			مزارع کوچک Small Farms		
کارایی Efficiency	فراوانی Number	درصد Percent	کارایی Efficiency	فراوانی Number	درصد Percent
0 - 0.40	3	3.2	0 - 0.40	29	38
0.40 - 0.50	4	4.3	0.40 - 0.50	4	5
0.50 - 0.60	6	5.5	0.50 - 0.60	8	10
0.60 - 0.70	10	11	0.60 - 0.70	6	8
0.70 <	70	75	0.70 <	30	39
100	93	جمع Sum	100	77	جمع Sum

نهاده‌های آب، سم و کود حیوانی در ناحیه دوم اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالی که مصرف نهاده پياز زعفران هم در مزارع کوچک و هم در مزارع بزرگ زعفران بیش از میزان بهینه و در ناحیه سوم اقتصادی روی می‌دهد. همچنین نتایج بررسی کارایی مزارع نشان داد ۴۹ درصد از مزارع کوچک و ۱۸ درصد از مزارع بزرگ تولید این محصول در سطح ناکارای تولید فعالیت می‌کنند. بخشی از پایین بودن عملکرد مزارع کوچک می‌تواند مربوط به استفاده کم کشاورزان در این نوع مزارع از نهاده‌های زمین و نیروی کار باشد بطوریکه با توجه به نتایج حاصل از کشش جزئی تولید نسبت به مصرف نهاده‌ها، انتظار می‌رود افزایش نهاده زمین و نیروی کار تولید زعفران در مزارع کوچک را افزایش دهد. بطور کلی با مقایسه کشش تولید در دو گروه می‌توان نتیجه گرفت که بزرگ مالکان در استفاده از نهاده‌های تولید عملکرد بهتری از خود نشان داده‌اند. با توجه به این نتایج الگوی مصرف نهاده‌ها در مزارع کوچک نیاز به اصلاحاتی بویژه در رابطه با بکارگیری عوامل فنی دارد که این امر نیاز به آگاهی و آموزش کشاورزان در خصوص مصرف بهینه عوامل تولید دارد. در این خصوص تمرکز یا تجمیع سیاست‌هایی که انتقال تکنولوژی را از طریق خدمات ترویجی مؤثر و معتبر افزایش دهد و نیز دسترسی کشاورزان به اعتبار، به همراه محرک‌هایی که تعداد کشاورزان تمام وقت مشغول به تولید این

جدول ۶ نشان می‌دهد در مزارع بزرگ فقط حدود ۳/۲ درصد از کشاورزان دارای کارایی فنی زیر ۴۰ درصد می‌باشند در حالی که در مزارع کوچک این میزان ۳۸ درصد می‌باشد. نتایج همچنین نشان می‌دهد حدود ۳۹ درصد از کشاورزان خرده مالک از کارایی بیشتر از ۷۰ درصد برخوردارند در حالی که در مزارع بزرگ درصد بیشتری از مزارع (۷۵ درصد) کارایی بالایی را دارا می‌باشند. این اختلاف در کارایی بیانگر امکان افزایش کارایی فنی مزارع منطقه از طریق توسعه کشت این محصول است.

نتیجه گیری و پیشنهادها

این مقاله به بررسی وضعیت مصرف نهاده‌ها و کارایی فنی در مزارع خرد و بزرگ تولید زعفران در شهرستان‌های تربت حیدریه و زاوه می‌پردازد. برای این منظور نمونه‌ای متشکل از ۱۷۰ تولیدکننده این محصول در سال ۱۳۹۳ مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. برای این منظور، ابتدا پس از برآورد شکل تابعی ترانسلوگ و انتخاب آن به عنوان شکل بهینه‌ی روابط میان تولید و مصرف نهاده‌ها، کشش تولید نهاده‌ها در دو گروه زعفران کاران بزرگ مالک و خرده مالک تعیین و مقایسه شد. در ادامه کارایی دو گروه از مزارع در تولید زعفران با استفاده از روش تابع مرزی تصادفی برآورد گردید. مقایسه بکارگیری نهاده‌ها در مزارع کوچک و بزرگ نشان داد هر دو گروه از مزارع

حوزه مفید خواهد بود. در نهایت اینکه باتوجه به مزیت واحدهای بزرگ در کارایی فنی لازم است تمهیداتی برای جلوگیری از خرد شدن اراضی در کوتاه مدت توسط مسئولین بخش کشاورزی انجام گیرد. در این خصوص مطالعه ارتباط میان هزینه‌های تولید با کوچکی و پراکندگی قطعات واحدهای زارعی قابل ارزیابی بوده و برای مطالعات آینده پیشنهاد می‌شود.

سپاس‌گزاری

این پژوهش با حمایت مالی معاونت آموزشی و پژوهشی دانشگاه تربیت‌حیدریه انجام شده است.

محصول را افزایش داده و تشویق می‌کند، پیشنهاد می‌شود. همچنین پیشنهاد می‌شود از طریق گسترش و ترویج روش‌های اعمال شده در مزارع با کارایی بیشتر و استفاده از شیوه‌های مدیریتی مناسب در زعفرانکاران موجبات افزایش کارایی زعفرانکاران دارای کارایی پایین‌تر فراهم گردد.

از آنجا که در مصرف مواد شیمیایی عدم کارایی وجود دارد پیشنهاد می‌شود با قیمت‌گذاری مناسب و یا سهمیه‌بندی، مصرف این نهاده‌ها کنترل گردد تا ضمن کاهش فشار بر بودجه عمومی، اثرات سوء زیست محیطی آن نیز کاهش یابد. برای نیل به این هدف تأسیس دفاتر مشاوره‌ای با حضور کارشناسان این

منابع

- Aigner, D.J., Lovell C.A.K., and Schmidt P. 1977. Formulation and Estimation of Stochastic frontier Production Function Models, *Journal of Econometrics* 6: 21-37.
- Aghaei, M., and Rezagholizadeh, M. 2011. The comparative advantage in the production of saffron, *Journal of Agricultural Economics and Development* 25 (1): 121-132. (In Persian).
- Agricultural Jihad of Khorasan Razavi. 2014. Available at website: <http://koaj.ir/Modules/showfarmework>. (Verified: March, 2015).
- Amiri Aghdaie, S.F., and Roshan, J. 2015. Investigating Effective Factors on Iran's Saffron Exportation, *International Review of Management and Business Research* 4 (2): 590-600.
- Battese, G., and Coelli, T. 1992. Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India, *Journal of Productivity Analysis* 3 (1): 153-169.
- Biria, S., and Jabal Ameli, F. 2006. Factors affecting export of pistachio, saffron, date in the basket of goods exports (1991-2001), *Journal of Agricultural Economics and Development* 14 (54): 85-101. (In Persian).
- Borimnejad, V., and Mohtashami, T. 2009. Technical efficiency of wheat production in Iran: A case study, *Journal of Agricultural Economics Research* 1 (1): 75-93. (In Persian).
- Chambers, R.G. 1988. *Applied Production Analysis: A Dual Approach*. Cambridge University, Press, UK.
- Christensen, L.R., Jorgenson, D.W., and Lau, L.J. 1971. Conjugate and the Transcendental Logarithmic Function, *Econometrica* 39: 68-259.
- Debertin, D. L. 1986. *Agricultural Production Economics*. Macmillan Publication Company, New York.
- Farrel, M.T. 1957. The Measurement of Production Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society* 120: 253-281.
- FRONTIER, version 4.1.
- Golkaran Moghadam, S. 2013. Compare and analyze the efficiency of saffron in the province of Khorasan Razavi, *Journal of Agricultural Economics and Development* 21 (82): 79-101. (In Persian).
- Gujarati, D.N. 2004. *Basic Econometrics*, Translator Abrishami, H., Tehran University Publications, Iran.
- Hamzei, M., and Bouzarjmehry, K.H. 2015. Analysis of Effects and Factors Influencing on Increasing the

- Cropping Pattern of Saffron in the City of Nishapur Case study: Ishaq Abad district, Saffron Agronomy & Technology 2 (4): 277-288. (In Persian with English Summary).
- Hatami Sardashti, Z., Bakhshi, M.R., and Jami Al- Ahmadi, M. 2014. An economic analysis of saffron production in South Khorasan Province, Journal of ecological agriculture 4 (1): 33-42. (In Persian with English Summary).
- Hosseinazad, J., and Salami, H. 2004. Production function to estimate the economic value of agricultural water (A Case Study of Wheat), Journal of Economics and Development 12 (48): 53-84. (In Persian).
- Karbasi, A.R., and Rastegaripour, F. 2014. Evaluation of comparative advantage on production and export of saffron, Saffron Agronomy & Technology 2 (1): 59-74. (In Persian with English Summary).
- Karbasi, A.R., Mahmodi, H., Fakari Sardehae, B., and Farsi Aliabadi, M.M. 2014. Examination of integration and central market hypothesis for saffron market in khorasan razavi, northern khorasan and southern khorasan, Saffron Agronomy & Technology 2 (3): 215-223. (In Persian with English Summary).
- Karami, H.R. 2015. Saffron cultivation effects on farmers' income and employment in the Lorestan province, Journal of Rural and Development 18 (1): 21-43. (In Persian).
- Kavoosi Kalashmi, M. 2015. Determination and ranking export goal markets of Iran's packaged Saffron, Saffron Agronomy & Technology 3 (1): 43-48. (In Persian with English Summary).
- Kavand, H., Kalbali, E., and Sabuhi, M. 2014. Application of data envelopment analysis to evaluate the efficiency of saffron growers (Case study: Qaen county), Saffron Agronomy & Technology 2 (1): 17-30. (In Persian with English Summary).
- Kheirandish, M., and Srinivasa Gowda, M.V. 2012. Marketing Efficiency and Price Spread for Saffron in Iran, Trends in Agricultural Economics 5 (1): 23-30.
- Khodabandeh, N. 2005. Grain, Eighth Edition, Tehran University Publications.
- Kohansal, M.R., and Tohidi, A. 2015. Experimental study of the impact of foreign exchange rate fluctuations on Iran's Saffron export demand: A dynamic pooled mean group (PMG) approach, Saffron Agronomy & Technology 3 (1): 34-42. (In Persian with English Summary).
- Mahmoudi, H., and Afrasiabi, S. 2014. Analysis the price transmission on saffron market case study: Razavi, North and South Khorasan Provinces, Saffron Agronomy & Technology 2 (3): 155-164. (In Persian with English Summary).
- Meenusen, W., and Van den Broeck, J. 1977. Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Composed Error. International Economic Review, 18 (2).
- Ministry of Agriculture Jihad (Iran). 2013. The MAJ Database. Available at Website: <http://www.maj.ir>.
- Moghaddasi, R., and Alishahi, M. 2007. Study on the Determinants of Iran's Share in World Agricultural Markets, Journal of Agricultural Sciences 13 (1): 21-37. (In Persian with English Summary).
- Mosavi, S.N., Yazdani, S., and Rezaei, M.R. 2009. The effects of globalization on agricultural exports: the Case of saffron, Journal of Agricultural Economics 1 (2): 43-60. (In Persian).
- Mosavi, S.N., and Mhammedi, H. 2010. The effects of the financial crisis the global economy on the export of pistachios and saffron, Journal of Agricultural Economics and Development 19 (75): 135-161. (In Persian).
- Paseban, F. 2006. Factors affecting export of Iranian saffron, Journal of Economic Studies 6 (2): 1-15. (In Persian).
- PASS 2011. PASS Version 11. 0.8.
- Rezapour, S., and Mortazavi, S.A. 2010. Effects of globalization on supply and demand in export saffron, Agricultural Economics 4 (3): 153-169. (In Persian).

- Saboorbilandi, M., and Vadie, A. 2007. Economic Analysis saffron and its impact on farmers' income, 6nd Conference of Agricultural Economics, Mashhad, Iran, 30-31 October. (In Persian).
- Sadeghi, S.K., Khodaverdizadeh, S., and Khodaverdizadeh, M. 2011. Determining comparative advantage export market structure of global import and export of saffron, Agricultural Economices Research 3 (3): 59-76. (In Persian).
- Shaban, M., Mahmoodi, A., and Shawkat Fadai, M. 2014. A survey on technical efficiency, marketing and market structure of saffron crop Iran, Saffron Agronomy & Technology 1 (2): 85-101. (In Persian with English Summary).
- SHAZAM 2002. Version 9.0.
- Torkamani, J. 2000. Analysis of economic, technical efficiency and marketing of Iranian saffron, Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 4 (3): 29-44. (In Persian).

Economic Analysis and Comparison of Technical Efficiency in Small and Large Saffron Farms of Khorasan Razavi Province

Toktam Mohtashami^{1}, Alireza Karbasi² and Bahareh Zandi Dareh Gharibi³*

Received: 25 October, 2015

Accepted: 31 January, 2016

DOI: 10.22048/jsat.2016.17362

Abstract

The aim of this study is to perform an economic investigation of the use of various inputs in saffron production and to measure the efficiency of its production in small and large farms of the Khorasan Razavi province. The required data was collected from 170 questionnaires completed by saffron producers in the Torbat-e Heydarieh and Zaveh counties in the year 2014. In order to ensure the accuracy of selected production function, the performance of Cobb Douglas, Transcendental and Translog functional forms were tested. The results suggest that Translog functional form is the most appropriate form for expression of production technology of this product. The estimated elasticities based on this production function show that large land owners perform better in the input usage. Moreover, the comparison of technical efficiency between the two groups of farms indicates that 49 percent of small farms and 18 percent of large farms work at inefficient levels of production. The large difference between the lowest and highest technical efficiency in large farms group shows that there is an option to increase technical efficiency in these fields through the use of good management practices.

Keywords: Production functions, technical efficiency, stochastic frontier production function, optimal allocation

1- Assistant professor, Department of Agricultural Economics, Torbath-e-Heydarieh University

2- Professor, Department of Agricultural Economics, Ferdowsi University of Mashhad

3- M.Sc. Student , Agricultural Economics Engineering, Torbath-e-Heydarieh

(*-Corresponding Aauthor E-mail: t.mohtashami@gmail.com)