مجله کشاورزی بوم‌شناختی (۱) ۴ (۱۳۹۳) ۴۲- ۳۳

تحلیل اقتصادی تولید زعفران در استان خراسان جنوبی

زهرا حاتمی سردشتی[۱]، محمدرضا بخشی[۲] و مجید جامی الاحمدی[۲،*]

[۱]گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

[۲]گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

*نویسنده مسئول: mjamialahmadi@birjand.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۸/۲۰

حاتمی سردشتی، ز.، م. ر. بخشی و م. جامی الاحمدی. ۱۳۹۳. تحلیل اقتصادی تولید زعفران در استان خراسان جنوبی. مجله کشاورزی بوم شناختی. ۴ (۱): ۴۲- ۳۳.

چکیده

بررسی بهره‌وری عامل‌های تولید به ویژه نهاده‌های کمیابی همانند آب و زمین می‌تواند به افزایش بهره‌وری در جهت وابستگی کمتر به منابع و نهاده‌های خارجی و دستیابی به اصول کشاورزی پایدار کمک کند. زعفران یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی و صادراتی استان خراسان جنوبی و ایران می‌باشد که ضمن برتری‌های اقتصادی بالا برای تولیدکنندگان، از نظر بهره‌وری اقتصادی، به ویژه از نظر مصرف آب، نیز یکی از کارآمدترین محصولات در جهان می‌باشد. هدف این پژوهش بررسی میزان بهره‌وری و استفاده بهینه از نهاده‌های تولید در زراعت زعفران در استان خراسان جنوبی بود. داده‌های مورد نیاز با استفاده از ابزار پرسشنامه و مصاحبه با ۹۸ زعفرانکار به دست آمد. به منظور تعیین رابطه بین تولید و نهاده‌ها از تابع تولید ترانسلوگ استفاده شده است. پس از محاسبه کشش‌های نهاده‌ها و تعیین نواحی تولید برای هر نهاده، میزان منطقی بودن زعفرانکاران در مصرف نهاده تعیین شد. نتایج تحقیق نشان داد که میزان کشش تولید نهاده‌های زمین، آب و کود شیمیایی و پیاز زعفران مثبت، ولی در مورد نهاده های کود دامی و سم میزان آن منفی می‌باشد؛ به بیان دیگر زعفرانکاران نهاده‌های زمین، آب و کود شیمیایی و پیاز زعفران را در ناحیه اقتصادی تولید مصرف می‌کنند، اما نهاده‌های کود دامی و سم در ناحیه سوم تولید و بیش از میزان بهینه استفاده می‌شوند. همچنین مجموع کشش‌های به دست آمده برابر با ۰/۹۱ می‌باشد که نشانگر بازده کاهشی نسبت به مقیاس در تولید زعفران در استان خراسان جنوبی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تابع تولید، نهاده تولید، بهره‌وری، تابع ترانسلوگ.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

زعفران به عنوان گران‌بهاترین محصول کشاورزی و دارویی جهان، جایگاه ویژه‌ای را در بین محصولات تولیدی استان خراسان جنوبی دارا می‌باشد. هم اکنون استان خراسان جنوبی رتبه دوم تولید این محصول را از لحاظ سطح زیرکشت و تولید به خود اختصاص داده است و بیش از ۱۰۰۰۰ هکتار از اراضی استان به کشت این محصول اختصاص یافته است (Anonymous, 2010). ویژگی‌های خاص محصول زعفران ماند نیاز اندک به آب، آبیاری در زمان‌های غیر بحرانی نیاز آبی دیگر گیاهان، رشد در زمین‌های شنی و رسی، بی نیازی به ماشین های کشاورزی سنگین و پیشرفته و توان جذب نیروی کار در زمان برداشت محصول (Kafi *et al.*, 2002)، به همراه شرایط اقلیمی ویژه خراسان جنوبی همانند کویری بودن مناطق و فقر زمین از نظر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و کمبود منابع آبی، از جمله عامل‌های غیر اقتصادی می‌باشند، که گسترش سهم این محصول در بخش کشاورزی استان را به همراه داشته است. از سوی دیگر مزیت نسبی و رقابتی زعفران‌کاری از جنبه‌های گوناگون مانند بهره‌وری بالای آب در مقایسه با دیگر محصولات کشاورزی، اشتغال روستائیان و جلوگیری از مهاجرت آنان، درآمدزایی بیشتر آن نسبت به دیگر محصولات کشاورزی و همچنین نقش مهم آن در توسعهٔ صادرات غیر نفتی واقعیتی انکارناپذیر است. این محصول از نظر بهره‌وری اقتصادی یکی از کارآمدترین محصولات در مصرف آب در جهان می‌باشد (Ghorbani and Koocheki, 2006). با توجه به خشکسالی‌های پی در پی چند سال گذشته در استان و افت شدید سطح سفره های آبی و کاهش دبی چشمه‌ها و قنات‌های استان به نظر می‌رسد مناسب‌ترین شیوه برای افزایش تولید محصول زعفران و جلوگیری از کاهش عملکرد در منطقه مورد بررسی، افزایش بهره‌وری عامل-های تولید به ویژه نهاده‌های کمیاب همانند آب و زمین می‌باشد.

افزایش بهره‌وری به منظور استفادهٔ هر چه کمتر و کارآمدتر از منابع و نهاده‌ها یک عنصر کلیدی در میان هدف‌های اقتصادی (همانند رشد، عدالت، کارایی و اقتصاد سبز)، زیست محیطی و اجتماعی به شمار می‌رود (Borimnejad and Mohtashami, 2009). نخستین گام برای دستیابی به این هدف بررسی وضعیت موجود و تعیین میزان منطقی بودن کشاورزان در مصرف نهاده های تولید در زراعت محصول می‌باشد. تابع تولید یکی از ابزار رسیدن به این مهم می‌باشد که مدیران را در گزینش راهبردهای مناسب در تصمیم گیری‌های مربوط به تولید و تخصیص منابع یاری می‌دهد. چنانچه توابع تولید به طرز بهینه‌ای برآورد شده و نتایج به دست آمده از برآورد توابع تولید به درستی تفسیر شوند با کمک آنان می‌توان به بسیاری از مسایل اقتصادی موجود در یک واحد کشاورزی یا یک منطقه پاسخ داد. بر همین پایه بررسی‌های پرشماری در داخل و خارج کشور به منظور تحلیل اقتصادی تولید محصولات و تعیین بهره‌وری نهاده‌ها در مناطق مختلف صورت گرفته است. برای مثال، Torkamani (2000) با استفاده از تابع تولید ترانسندنتال[1]، تابع تولید محصول زعفران را در شهرستان‌های تربت حیدریه، قاینات و گناباد برآورد و چگونگی استفاده از نهاده‌ها را بررسی کرد. وی همچنین کارایی فنی زعفرانکاران شهرستان‌های یادشده را با استفاده از تابع مرزی تصادفی برآورد کرده است. نتایج به دست آمده از این بررسی نشان می‌دهد که کشاورزان از شماری از نهاده‌ها به گونه‌ای مناسب استفاده نمی‌کنند. Hassanpour (2002) و Zareh (2006) در بررسی‌های جداگانه‌ای با استفاده از تابع تولید، اقتصاد تولید انگور را به ترتیب در استان کهکیلویه و بویراحمد و شهرستان کاشمر بررسی کردند. Arslan Bod (2001) در پژوهشی با استفاده از دو شکل تابع تولید خطی و کاب- داگلاس، به تحلیل اقتصادی تولید سیب در شهرستان ارومیه پرداخته است. در پژوهشی در زمینه بهره‌وری عامل‌های تولید در کشتزارهای چغندرقند شهرستان اقلید با استفاده از توابع تولید کاب–داگلاس[2] و ترانسندنتال، مشخص شد که نهاده های نیروی کار، ماشین ها و بذر بیش از اندازه بهینه اقتصادی و نهاده کود شیمیایی کمتر از اندازه بهینه اقتصادی استفاده می‌شوند. همچنین ۶۷ درصد بهره برداران نهاده نیروی کار را در ناحیه سوم تولید و ۸۵ درصد آنان نهاده کود شیمیایی را در ناحیه اول تولید به کار می‌برند (Mohammadi *et al.*, 2005). تحلیل کارایی و بهره وری منابع در کشتزارهای نیجریه نشان داد میانگین

[1]. Transcendental production function
[2]. Cobb-Douglas production function

Archive of SID

www.SID.ir

کارایی فنی کشتزارها برابر با ۷۳٪ می باشد و کشاورزان نهاده های مهم تولید شامل زمین، سرمایه و نیروی کار را در ناحیه منطقی تولید یعنی ناحیه دوم تولید مورد استفاده قرار می دهند (Udoh and Falake, 2006). همچنین نتیجه بررسی دیگری که به ارزیابی بهره‌وری و کارایی فنی کشتزارهای خرده مالک نیجریه با استفاده از تابع تولید مرزی پرداخته است، مشخص کرد میانگین کارایی فنی برابر با ۶۲٪ می باشد و بیش از ۵۰ ٪ کشتزارهایی که تنوع کشت دارند، سطح کآرایی فنی آنها بالاتر از ۷۰٪ می باشد. لیکن در همه‌ی کشتزارهایی که تنها کشت تک محصولی(ذرت) دارند، سطح کآرایی فنی کمتر از ۶۰٪ می باشد (Amos *et al.*, 2004). در بررسی و ارزیابی کارایی و بهره وری کشتزارهای ذرت تحت کشاورزی حفاظتی در زیمباوه نتیجه گرفته شد، گرچه پیشرفت فنی در کشاورزی حفاظتی منجر به مصرف کمتر نهاده زمین و مصرف بیشتر نهاده های بذر و کود در مقایسه با کشاورزی سنتی شده است، لیکن کارایی فنی در هر دو فناوری یکسان می باشد (Ndlovua *et al.*, 2014). تحلیل اقتصادی کشتزارهای کشاورزی در کشور بروندی نشان داد بین بهره‌وری کشتزارها و اندازه کشتزار رابطه عکس وجود دارد. همچنین کیفیت خاک مهم ترین عامل موثر بر میزان تولید می‌باشد (Verschelde *et al.*, 2013).

از دیدگاه اقتصاددانان کشاورزی، پژوهش در زمینه تابع تولید محصولات و تعیین میزان بهینه مصرف نهاده‌ها می‌باید به صورت منطقه‌ای انجام گیرد چرا که مناطق مختلف به دلیل شرایط آب و هوایی متفاوت، نوع خاک و دیگر عامل‌ها 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. بر همین پایه، هدف تحقیق جاری بررسی وضعیت جاری و برآورد تابع تولید مناسب محصول زعفران به منظور بررسی میزان منطقی بودن زعفرانکاران در به‌کارگیری نهاده های تولید، تعیین اهمیت نسبی هر یک از نهاده‌های تولید در افزایش تولید و تعیین بازده نسبت به مقیاس در تولید زعفران در استان خراسان جنوبی است.

مواد و روش‌ها

بنابر نظریه نئوکلاسیک اقتصاد خرد، تابع تولید بیانگر ارتباط فنی بین نهاده‌ها و محصول و همچنین نشان دهنده بیشینه میزان محصول به دست آمده از ترکیب نهاده‌ها در یک دوره زمانی مشخص می‌باشد که به طور خلاصه به صورت معادله (۱) نشان داده می‌شود (Chambers, 1988):

$$y = f(x_1, x_1, ..., x_n) \qquad (۱)$$

که در آن y میزان محصول تولید شده و x_1 تا x_n مقادیر نهاده‌های مورد استفاده در جریان تولید می‌باشند.

میزان مشارکت و نقش هر نهاده در فرآیند تولید به وسیله تولید نهایی[1] آن نهاده تعیین می‌شود که از نقطه نظر ریاضی با مشتق‌گیری تابع تولید بالا نسبت به نهاده مورد نظر به دست می‌آید. به عنوان مثال تولید نهایی نهاده iام (MP_{xi}) از معادله (۲) به دست می‌آید:

$$MP_{xi} = \frac{\partial f(x)}{\partial x_i} \qquad (۲)$$

بسیار روشن است که هر چقدر افزایش یک واحد از یک نهاده کمک بیشتری به تولید محصول بکند، آن نهاده دارای بهره‌وری نهایی بیشتری می‌باشد. بر همین پایه ارزش تولید نهایی هر نهاده که در جریان تولید خلق می‌شود به عنوان ارزش اقتصادی یا قیمت سایه‌ای[2] آن نهاده تلقی می‌شود. بنابر اصول اقتصاد تولید در یک بازار رقابتی برای محصول و نهاده، از هر نهاده تا آن جایی باید استفاده شود که ارزشی که هر واحد آن (آخرین واحد) در جریان تولید ایجاد می‌کند برابر با قیمت پرداختی به آن نهاده باشد (معادله ۳؛ Chambers, 1988):

$$P \times MP_{xi} = r_i \qquad (۳)$$

در این رابطه P قیمت محصول، r_i قیمت نهاده iام و MP_{xi} تولید نهایی نهاده iام می‌باشد.

همچنین با استفاده از تابع تولید می‌توان کشش‌های تولید مربوط به نهاده‌ها را محاسبه کرد. کشش تولید نهاده iام که نشان می‌دهد در اثر تغییر یک درصد در میزان مصرف نهادهiام، میزان تولید چند درصد تغییر خواهد کرد، از معادله (۴) به دست می‌آید:

[1] Marginal product
[2] Shadow price

Archive of SID

www.SID.ir

$$E_{xi} = \frac{\partial f(x)}{\partial x_i} \times \frac{x_i}{y} \quad (۴)$$

با استفاده از کشش‌های تولید نهاده می‌توان نواحی تولید را برای هر نهاده معین کرد و از این راه میزان منطقی بودن کشاورزان در مصرف هر یک از نهاده‌ها را در تولید زعفران مشخص کرد.

برای برآورد تابع تولید یک محصول همانند زعفران نیاز به گزینش فرم مناسب تابع تولید می‌باشد تا با استفاده از مشخصه (پارامتر)های برآورد شده آن بتوان بهره‌وری نهاده‌ها و ارزش اقتصادی نهاده‌ها را به طرز بهینه‌ای تعیین کرد. بر همین پایه در این تحقیق از تابع تولید ترانسلوگ که جزء توابع تولید انعطاف‌پذیر بوده و به صورت مناسب‌تری رفتار واقعی عامل‌های اقتصادی را می‌تواند تصویر کند، استفاده شده است. لازم به یادآوری است که در آغاز سه نوع تابع تولید ترانسلوگ[1]، درجه دوم تعمیم یافته[2] و لئونتیف تعمیم یافته[3] گزینش و آن گاه بنابر آزمون عادی (نرمال) بودن اجزاء اخلال و شاخص‌های AIC و SC، تابع تولید ترانسلوگ به عنوان شکل تابعی مناسب محصول زعفران گزینش شد.

شکل کلی تابع تولید ترانسلوگ به صورت زیر می‌باشد (Shumway and Lim, 1993):

$$\ln y_i = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln x_i + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} \beta_{ii} (\ln x_i)^2 + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=2}^{n} \gamma_{ij} (\ln x_i)(\ln x_j) + e_i \quad i \neq j \quad (۵)$$

در رابطه بالا، y میزان تولید محصول، x_i ها مقادیر نهاده‌های مصرف شده در تولید، α، β وγ مشخصه‌های الگو، Ln نماد لگاریتم طبیعی و e جزء اخلال می‌باشد. در این پژوهش الگوی تجربی تابع تولید یادشده برای محصول زعفران به صورت زیر تعریف شده است:

$$\begin{aligned}\ln y_i = {} & \alpha + \beta_1 \mathrm{LnA}_i + \beta_2 \mathrm{LnF}_i + \beta_3 \mathrm{LnAF}_i + \beta_4 \mathrm{LnH}_i + \beta_5 \mathrm{LnW}_i + \beta_6 \mathrm{LnS}_i \\ & + \frac{1}{2}\beta_{11}(\mathrm{LnA}_i)^2 + \frac{1}{2}\beta_{22}(\mathrm{LnF}_i)^2 + \frac{1}{2}\beta_{33}(\mathrm{LnAF}_i)^2 + \frac{1}{2}\beta_{44}(\mathrm{LnH}_i)^2 \\ & + \frac{1}{2}\beta_{55}(\mathrm{LnW}_i)^2 + \frac{1}{2}\beta_{66}(\mathrm{LnS}_i)^2 + \gamma_{12}\mathrm{LnA}_i.\mathrm{LnF}_i + \gamma_{13}\mathrm{LnA}_i.\mathrm{LnAF}_i \\ & + \gamma_{14}\mathrm{LnA}_i.\mathrm{LnH}_i + \gamma_{15}\mathrm{LnA}_i.\mathrm{LnW}_i + \gamma_{16}\mathrm{LnA}_i.\mathrm{LnS}_i \\ & + \gamma_{23}\mathrm{LnF}_i.\mathrm{LnAF}_i + \gamma_{24}\mathrm{LnF}_i.\mathrm{LnH}_i + \gamma_{25}\mathrm{LnF}_i.\mathrm{LnW}_i + \gamma_{26}\mathrm{LnF}_i.\mathrm{LnS}_i \\ & + \gamma_{34}\mathrm{LnAF}_i.\mathrm{LnH}_i + \gamma_{35}\mathrm{LnAF}_i.\mathrm{LnW}_i + \gamma_{36}\mathrm{LnAF}_i.\mathrm{LnS}_i \\ & + \gamma_{45}\mathrm{LnH}_i.\mathrm{LnW}_i + \gamma_{46}.\mathrm{LnH}_i.\mathrm{LnS}_i + \gamma_{56}.\mathrm{LnW}_i.\mathrm{LnS}_i\end{aligned} \quad (۶)$$

که در آن y میزان تولید گل زعفران هر کشاورز به کیلوگرم؛ A سطح زیر کشت زعفران به متر مربع (لازم به توضیح است که به علت نامعین بودن لگاریتم مقادیر سطح زیر کشت یک و یا کمتر از یک هکتار، در تابع برآورد شده عامل سطح زیر کشت به واحد متر مربع در نظر گرفته شده است)؛ F مجموع میزان کود شیمیایی نیتروژن و فسفات مصرف شده توسط هر کشاورز به کیلوگرم؛ AF میزان کود دامی مصرف شده به کیلوگرم؛ H میزان سم علف کش مصرفی به لیتر؛ W میزان کل آب مصرفی در هر کشتزار به متر مکعب، و S میزان پیاز مصرفی هر کشاورز در هنگام کاشت می‌باشند.

با استفاده از رابطه (۴) می‌توان کشش تولید نهاده‌های مورد استفاده در تولید محصول زعفران را برای الگوی بالا به دست آورد. کشش تولید نهاده نشان می‌دهد که در اثر تغییر یک درصد در میزان مصرف نهاده، میزان تولید چند درصد تغییر خواهد کرد.

روابط محاسبه کشش تولید برای نهاده‌های زمین (A)، کود شیمیایی (F)، کود دامی (AF)، سم علف کش (H)، آب (W) و پیاز مصرفی در آغاز کشت (S) به ترتیب به شرح زیر می‌باشند:

$$E_A = \beta_1 + \beta_{11} LnA_i + \gamma_{12} LnF_i + \gamma_{13} LnAF_i + \gamma_{14} LnH_i + \gamma_{15} LnW_i + \gamma_{16} LnS_i \quad (۷)$$

$$E_F = \beta_2 + \beta_{22}(LnF_i) + \gamma_{12} LnA_i + \gamma_{23} LnAF_i + \gamma_{24} LnH_i + \gamma_{25} LnW_i + \gamma_{26} LnS_i \quad (۸)$$

$$E_{AF} = \beta_3 + \beta_{33}(LnAF_i) + \gamma_{13} LnA_i + \gamma_{23} LnF_i + \gamma_{34} LnH_i + \gamma_{35} LnW_i + \gamma_{36} LnS_i \quad (۹)$$

$$E_H = \beta_4 + \beta_{44}(LnH_i) + \gamma_{14} LnA_i + \gamma_{24} LnF_i + \gamma_{34} LnAF_i + \gamma_{45} LnW_i + \gamma_{46} LnS_i \quad (۱۰)$$

$$E_W = \beta_5 + \beta_{55}(LnW_i) + \gamma_{15} LnA_i + \gamma_{25} LnF_i + \gamma_{35} LnAF_i + \gamma_{45} LnH_i + \gamma_{56} LnS_i \quad (۱۱)$$

$$E_S = \beta_6 + \beta_{66}(LnS_i) + \gamma_{16} LnA_i + \gamma_{26} LnF_i + \gamma_{36} LnAF_i + \gamma_{46} LnH_i + \gamma_{56} LnW_i \quad (۱۲)$$

همان گونه که روابط بالا نشان می‌دهد کشش تولید هر نهاده علاوه بر میزان مصرف آن، تابعی از مقادیر مصرف دیگر نهاده های تولید می‌باشد. به بیان دیگر اثرگذاری‌های متقابل نهاده‌ها با استفاده از کشش‌های تولید می‌تواند محاسبه شود.

[1] Translog Production Function
[2] Generalized Quadratic Production Function
[3] Generalized Leontief Production Function

Archive of SID

www.SID.ir

جامعه مورد بررسی و آمار و اطلاعات

در این تحقیق آمار و اطلاعات لازم با استفاده از روش نمونه-گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای و تکمیل پرسشنامه و مصاحبه حضوری با کشاورزان زعفرانکار استان خراسان جنوبی در سال ۱۳۸۸ به دست آمده است. شمار کشاورزان مصاحبه شونده بنابر فرمول کوکران تعیین و برابر با ۹۸ نفر بوده است. اطلاعات لازم شامل متغیرهای سطح زیرکشت، میزان تولید، میزان نهاده‌های مختلف مصرف شده در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت و همچنین قیمت‌ها و هزینه نهاده های مصرف شده می‌باشد.

در این بررسی، تابع تولید ترانسلوگ (رابطه ۶) بنابر روش بیشینه راست‌نمایی غیرخطی و با استفاده از نرم‌افزار SHAZAM 10 برای محصول زعفران برآورد شده است. آزمون‌های تجزیه واریانس به منظور بررسی وجود هم خطی بین متغیرهای توضیحی، آزمون دوربین واتسون (DW) به منظور بررسی وجود خود همبستگی بین اجزای اخلال، و آزمون‌های وایت و بروچ-پاگان (BP) برای آزمون ناهمسانی واریانس بین اجزای اخلال به کار برده شده‌اند. افزون بر این برای بررسی معنی‌داری ضرایب هر یک از متغیرها و آزمون نرمال بودن اجزاء اخلال به ترتیب از آزمون t و آزمون جارکو- برا[1] استفاده شده است.

نتایج و بحث

الف) نتایج برآورد تابع تولید زعفران

جدول ۱ نتایج برآورد مشخصه‌های تابع تولید ترانسلوگ محصول زعفران را نشان می‌دهد. لازم به یادآوری است در تابع تولید ترانسلوگ مورد استفاده به دلیل ایجاد هم خطی کامل، برخی از متغیرها از الگو حذف شد و الگوهای اصلاح شده برآورد شده‌اند.

علاوه بر عامل‌های یادشده به نظر می‌رسد نهاده نیروی کار از عامل‌های مهم و مؤثر در تولید زعفران بوده و به همین دلیل در الگوی ترانسلوگ مورد ارزیابی قرار گرفت، اما به دلیل معنی‌دار نبودن پارامترهای آن از الگوها حذف گردید. با توجه به فرهنگ کشاورزی منطقه مورد بررسی و عملیات زراعی مرسوم و معمول در آن، به تقزیب همه کشاورزان به یک میزان و برای عملیات مشخصی از نیروی کار در واحد سطح استفاده می‌کنند و اختلاف زیادی میان زارعین در استفاده از این نهاده‌ها در تولید محصول زعفران وجود ندارد؛ به همین دلیل معنی‌دار نبودن این عامل دور از انتظار نیست.

مقدار آماره R^2 برابر با ۰/۹۱ می‌باشد که نشان می‌دهد در حدود ۹۱ درصد تغییرات در متغیر وابسته (تولید زعفران) توسط متغیرهای توضیحی لحاظ شده در الگو توضیح داده می‌شود. همچنین با توجه به آماره F، رگرسیون برآورد شده از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده و بیانگر این حقیقت است که فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن همه‌ی ضریب‌های برآوردی تابع تولید ترانسلوگ رد می‌شود.

جدول ۱- نتایج برآورد مشخصه‌های تابع تولید ترانسلوگ محصول زعفران.

مشخصه	ضریب	آماره t
α	-۱/۱۶۷۳	-۰/۵۷۷۲
β_1	-۳/۰۲۱۳*	-۲/۰۱۱۱
β_2	۰/۳۸۶۸*	۱/۶۸۵۹
β_3	-۰/۰۸۷۷۹	-۰/۶۹۴۲
β_4	۰/۲۶۶۲*	۱/۸۱۷۱
β_5	۴/۰۸۵۸**	۳/۴۰۲۰
β_6	-۰/۳۷۶۳	-۰/۹۷۴۸
β_{11}	۱/۷۵۹۶**	۲/۵۲۸۳
β_{22}	۰/۰۵۷۰۴*	۱/۶۴۱۲
β_{33}	۰/۰۸۷	۰/۴۳۵۴
β_{44}	-۰/۰۳۰۰	-۰/۹۹۹۶
β_{55}	۱/۰۳۶۹*	۱/۸۹۰۳
β_{66}	۰/۰۵۶۴	۱/۰۲۷۹
γ_{12}	-۰/۲۱۱۹*	-۱/۸۹۷۲
γ_{15}	-۱/۴۰۶۶**	-۲/۳۴۲۲
γ_{24}	-۰/۰۱۵۱*	۱/۸۳۳۲
γ_{25}	۰/۱۵۹۱	۱/۴۹۱۳
γ_{45}	-۰/۰۳۱۸**	-۲/۶۴۴۲
R^2= ۰/۹۱	F= ۵۴/۴	

** و * به ترتیب نشان دهنده وجود معنی‌داری در سطح یک و ۵ درصد می-باشند.

[1] Jarque-Bera test

Archive of SID

www.SID.ir

ب) بررسی کشش‌های تولید

چون مقادیر مشخصه‌ها در تابع ترانسلوگ به صورت مستقیم قابل تفسیر نیست، از کشش تولید نهاده با توجه به مقادیر نهاده‌ها برای تفسیر استفاده می‌شود. با توجه به روابط (۷) تا (۱۲) و نتایج برآورد مشخصه‌های الگوی تولید، کشش تولید نسبت به نهاده های زمین (A)، کود شیمیایی (F)، کود حیوانی (AF)، سم علف کش (H)، آب (W) و پیاز مصرفی در ابتدای کشت (S) به ترتیب از روابط زیر (منطبق بر روابط ۷ الی ۱۲) قابل محاسبه است:

$$E_A = -3.0213 + 1.7596 LnA_i - 0.2119 LnF_i - 1.4066 LnW_i$$

$$E_F = 0.3868 + 0.05704 (LnF_i) \quad 0.2119 LnA_i \quad 0.0151 LnH_i + 0.1591 LnW_i$$

$$E_{AF} = 0.08779 + 0.0087 (LnAF_i)$$

$$E_H = 0.2662 - 0.0300 (LnH_i) - 0.0151 LnF_i - 0.0318 LnW_i$$

$$E_W = 4.0858 + 1.0369 (LnW_i) \quad 1.4066 LnA_i + 0.1591 LnF_i \quad 0.0318 LnH_i$$

$$E_S = 0.3763 + 0.0564 (LnS_i)$$

جدول ۲ مقادیر کشش‌های تولید در میانگین میزان نهاده‌ها را نشان می‌دهد. همان‌گونه که داده‌های جدول یادشده نشان می‌دهد، در بین عامل‌های مؤثر بر تولید زعفران، کشش تولید نهاده‌های زمین، آب و کود شیمیایی و پیاز زعفران مثبت و در مورد نهاده‌های کود دامی و سم منفی می‌باشد. اطلاعات جدول یادشده نشان می‌دهد که کشش نهاده زمین برابر با ۰/۲۵۲ بوده و این بدان معنی می‌باشد که با یک درصد استفاده بیشتر از نهاده زمین، میزان تولید به میزان ۰/۲۵۲ درصد افزایش می‌یابد. همچنین از آن جا که این میزان بین صفر و یک قرار گرفته است، استفاده از این نهاده در ناحیه دوم (ناحیه اقتصادی) تولید قرار می‌گیرد. به بیان دیگر میزان مصرف این نهاده توسط زعفرانکاران منطقی و اقتصادی بوده است. Hassanpour (2002) در تحقیق همانندی کشش تولید نهاده زمین را در مورد محصول انگور برابر با ۰/۴۳ گزارش کرد که نشان می دهد نهاده یادشده در ناحیه اقتصادی تولید مورد استفاده قرار می گیرد.

در ارتباط با نهاده آب، کشش مثبت آب بیانگر استفاده از آب در ناحیه دوم تولید می‌باشد. همچنین به ازای افزایش یک درصد آب مورد استفاده، میزان تولید ۰/۵۳۸ درصد افزایش می‌یابد. Zareh (2006) نشان داد که کشش نهاده آب در تولید محصول انگور برابر با ۰/۴ می باشد که نزدیک به کشش محاسبه شده برای نهاده آب در این تحقیق می باشد. بر پایه اطلاعات جدول ۲ با یک درصد افزایش در مصرف نهاده‌های کود شیمیایی و پیاز زعفران (در هنگام کاشت)، تولید به ترتیب به میزان ۰/۱۶۱ و ۰/۰۷۰ درصد افزایش می‌یابد. مثبت بودن علامت کشش این دو نهاده مبین این واقعیت است که کود شیمیایی و پیاز زعفران به صورت بهینه در تولید زعفران مورد استفاده قرار می‌گیرند. منفی بودن علامت کشش تولید نهاده های سم علف کش و کود دامی نشان می‌دهد که مصرف این دو نهاده بیش از حد مناسب و بهینه و در اصطلاح در ناحیه سوم تولید صورت می‌گیرد؛ لذا می‌توان بیان داشت که با کاهش مصرف نهاده‌های سم علف کش و کود دامی نه تنها تولید کاهش نمی‌یابد، بلکه چنانچه این دو نهاده به اندازه‌ی کافی و در زمان مناسب مصرف شوند، شاهد افزایش تولید زعفران نیز خواهیم بود. Hassanpour (2002) نتایج همانندی را در بررسی تولید انگور شهرستان کاشمر به دست آورد. وی کشش نهاده های کودشیمیایی و سم علف کش را به ترتیب ۰/۲۰ و ۰/۰۸- گزارش کرد که نشان می دهد کود شیمیایی به صورت بهینه و سم علف کش به صورت غیر بهینه در تولید انگور مورد استفاده قرار می گیرند.

مجموع کشش‌های به دست آمده می‌تواند بازده نسبت به مقیاس و به معنای دیگر انعطاف تولید را نشان دهد. از نتایج جدول ۲ می‌توان دریافت که ضریب بازده نسبت به مقیاس در زعفرانکاران مورد بررسی، ۰/۹۱ است؛ لذا اگر همه‌ی عامل‌های تولید را ۱۰۰ درصد افزایش دهیم، میزان تولید ۹۰ درصد افزایش می‌یابد که بیانگر بازده نزولی نسبت به مقیاس در تولید زعفران در استان خراسان جنوبی می‌باشد.

جدول ۲- مقادیر کشش تولید در میانگین نهاده‌ها.

نهاده‌ها					
پیاز زعفران	سم علفکش	کود دامی	کود شیمیایی	آب	زمین

Archive of SID

www.SID.ir

مقدار کشش (در میانگین)	۰/۰۷۰	-۰/۱۱۲	-۰/۰۰۱	۰/۱۶۱	۰/۵۳۸	۰/۲۵۲

ج) بررسی نواحی تولید

با استفاده از کشش تولید نهاده می‌توان نواحی تولید را برای هر نهاده معلوم کرد. بدین ترتیب منطقی بودن زعفرانکاران در مصرف هر یک از نهاده‌ها نیز مشخص می‌شود. چنانچه مقدار کشش محاسباتی برای یک نهاده بین صفر و یک باشد، زعفرانکار آن نهاده را در ناحیه دوم یا به اصطلاح ناحیه اقتصادی تولید مصرف می‌کند. مقادیر کشش بزرگ‌تر از یک و منفی به ترتیب گویای این واقعیت است که زعفرانکار نهاده یادشده را در ناحیه اول و سوم تولید مورد استفاده قرار می‌دهد. اطلاعات جدول ۳ شمار و درصد زعفرانکاران مورد بررسی در نواحی سه‌گانه تولید را نشان می‌دهد. با توجه به ارقام جدول یادشده، ۱۸/۴درصد زعفرانکاران نهاده زمین را در ناحیه اول، ۴۲/۹ درصد در ناحیه دوم (ناحیه اقتصادی) و ۳۸/۸ درصد در ناحیه سوم مورد استفاده قرار داده‌اند. در مورد مصرف نهاده آب، ۵۴/۱ درصد افراد نمونه مورد بررسی منطقی عمل کرده‌اند و یک سوم افراد نمونه (۳۰/۶)، این نهاده را در ناحیه اول به کار برده‌اند که می‌توان خشکسالی‌های چند سال اخیر و کاهش میزان آب در دسترس کشاورز را از دلایل آن دانست.

از سوی دیگر بیشتر زعفرانکاران (۷۷/۶ درصد) نهاده کود شیمیایی را در ناحیه اقتصادی تولید مصرف کرده‌اند و فقط در حدود یک پنجم کشاورزان نمونه به مصرف این نهاده در ناحیه سوم ادامه داده‌اند. این موضوع بیانگر این واقعیت می‌باشد که گسترش تولید زعفران در استان خراسان جنوبی در کنار برتری‌های اقتصادی پرشمارش، کاهش آلودگی‌های زیست محیطی منابع آب و خاک استان را به همراه خواهد داشت و توسعه پایدار بخش کشاورزی استان را تقویت خواهد کرد.

اطلاعات جدول یادشده نشان می‌دهد که بیش از ۷۰ درصد زعفرانکاران نمونه مورد بررسی، نهاده‌های سم علف-کش و کود حیوانی را در ناحیه سوم (ناحیه غیراقتصادی) تولید مصرف می‌کنند و تنها کمتر از یک پنجم زعفرانکاران از دو نهاده یادشده به طور منطقی و اقتصادی استفاده کرده‌اند. این بدان معنی است که کشاورزان می‌توانند با کاهش مصرف سم علف کش و کود دامی همان میزان تولید یا حتی بیشتر را از کشتزارهای خود به دست آورند که این موضوع افزایش درآمد زعفرانکاران را به همراه خواهد داشت. ضمن این که با کاهش مصرف علف‌کش، اثرگذاری‌های زیانبار مصرف سموم شیمیایی در تولید زعفران کاهش می‌یابد. میزان پیاز مصرفی در هنگام کاشت توسط ۴۸ درصد کشاورزان نمونه مورد بررسی به صورت منطقی و به وسیله دیگر افراد نمونه به صورت غیرمنطقی به کار برده شده است. از این‌رو به نظر می‌رسد کاهش میزان پیاز مصرفی، دارای تأثیر مثبت بر افزایش تولید محصول زعفران باشد. نتایج به دست آمده از این پژوهش در زمینه نواحی تولید نهاده ها با پژوهش Torkamani (2000) در بررسی تولید محصول زعفران در شهرستان‌های تربت حیدریه، قاینات و گناباد در برخی موارد همانند و در برخی موارد مغایرت دارد. Torkamani (2000) گزارش کرد که ۹۵ درصد زعفرانکاران تربت حیدریه نهاده زمین را در ناحیه دوم تولید و ۱۰۰ درصد زعفرانکاران گناباد نهاده یادشده را در ناحیه اول تولید استفاده می کنند. همچنین ۸۲/۶ درصد بهره برداران در شهرستان گناباد، نهاده کود شیمیایی را در ناحیه دوم تولید و ۶۱ درصد بهره برداران میزان پیاز مصرفی آنان بیش از حد بهینه (ناحیه سوم) می باشد.

جدول ۳- شمار و درصد زعفرانکاران بر حسب مصرف نهاده‌های مختلف در نواحی سه‌گانه تولید.

نهاده‌ها	نواحی تولید					
	ناحیه اول		ناحیه دوم		ناحیه سوم	
	شمار	درصد	شمار	درصد	شمار	درصد
زمین	۱۸	۱۸/۴	۴۲	۴۲/۹	۳۸	۳۸/۸
آب	۳۰	۳۰/۶	۵۳	۵۴/۱	۱۵	۱۵/۳
کود شیمیایی	-	-	۷۶	۷۷/۶	۲۲	۲۲/۴
کود دامی	-	-	۲۶	۲۶/۵	۷۲	۷۳/۵

Archive of SID

www.SID.ir

سم علف کش	-	-	۲۰	۲۰/۴	۷۸	۷۹/۶
پیاز زعفران	-	-	۴۷	۴۸	۵۱	۵۲

نتیجه گیری

در این بررسی، منطقی بودن زعفرانکاران استان خراسان جنوبی در مصرف هر یک از نهاده‌های تولید در سال زراعی ۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، در آغاز پس از برآورد شکل تابعی ترانسلوگ و گزینش آن به عنوان شکل بهینه‌ی روابط میان تولید و مصرف نهاده‌ها، کشش تولید نهاده‌ها و نواحی تولید محصول زعفران تعیین شد. نتایج این بررسی نشان داد که کشش تولید نهاده‌های زمین، آب و کود شیمیایی و پیاز زعفران مثبت و در مورد نهاده‌های کود دامی و سم، میزان آن منفی می‌باشد. همچنین ۱۸/۴ درصد زعفرانکاران نهاده زمین را در ناحیه اول، ۴۲/۹ درصد در ناحیه دوم (ناحیه اقتصادی) و ۳۸/۸ درصد در ناحیه سوم مورد استفاده قرار داده‌اند. در مورد مصرف نهاده آب، ۵۴/۱ درصد افراد نمونه مورد بررسی منطقی عمل کرده‌اند و یک سوم افراد نمونه (۳۰/۶)، این نهاده را در ناحیه اول به کار برده‌اند. از سوی دیگر در حدود ۷۰ درصد زعفرانکاران نمونه مورد بررسی، نهاده‌های سم علف کش و کود حیوانی را در ناحیه سوم (ناحیه غیراقتصادی) تولید مصرف می‌کنند و تنها کمتر از یک پنجم زعفرانکاران از دو نهاده یادشده به طور منطقی و اقتصادی استفاده کرده‌اند. به عبارت کلی بررسی نتایج تابع تولید نشان داد که زعفرانکاران استان در استفاده از اغلب نهاده‌ها به صورت بهینه رفتار نمی‌کنند.

به دلیل خشکسالی‌های پیاپی در استان خراسان جنوبی، نهاده آب یکی از نهاده‌های کمیاب و محدود تولید به شمار می‌آید. با توجه به این که نزدیک به ۵۰ درصد کشاورزان نهاده آب را در نواحی غیر اقتصادی تولید مورد استفاده قرار می‌دهند، لازم است با انجام خدمات ترویجی میزان آگاهی زعفرانکاران نسبت به میزان بهینه‌ی استفاده از نهاده یادشده را افزایش داد. از سوی دیگر، مصرف بیش از اندازه سموم علف کش در تولید محصول زعفران که اغلب به عنوان یک ادویه و چاشنی در غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد، علاوه بر آلودگی محیط زیست، تهدیدی برای سلامت مصرف کنندگان جامعه به شمار می آید؛ لذا پیشنهاد می‌شود، به منظور افزایش کیفیت محصول و کاهش باقی مانده سموم شیمیایی در آن، با تجزیه عنصری محصول، میزان مجاز باقی مانده عناصر بالا را برای محصول زعفران تعیین کرده و ابزار تشویقی مناسبی برای کشاورزانی که محصول با کیفیت بهتری تولید کرده‌اند، معرفی شود. بدیهی است از آن جا که سال‌هاست کشاورزان به الگوی کنونی مصرف نهاده‌ها عادت کرده‌اند، تغییر رفتار آنان نیازمند انگیزه‌های قوی و زمان‌بر می‌باشد. بر همین پایه به نظر می‌رسد ارائه خدمات مستمر ترویجی و آموزشی برای تغییر رفتار زعفرانکاران و بالا بردن سطح آگاهی عمومی یک راهکار مناسب برای استفاده منطقی از نهاده‌ها باشد.

منابع

Amos, T.T., Chikwendu, D.O. and Nmadu, J.N. 2004. Productivity, technical efficiency and cropping patterns in the savanna zone of Nigeria. Food, Agriculture and Environment. 2(2), 173-176.

Arslan Bod, M., 2001. Economic analysis of apple production in Urmia. Journal of Agricultural Economics and Development. 9(34), 213-207.

Borimnejad, V., Mohtashami, T., 2009. Technical efficiency of wheat production in Iran: A case study. Journal of Agricultural Economics Research. 1(1), 75-93.

Chambers, R.G., 1988. Applied Production Analysis: A Dual Approach. Cambridge University Press, UK.

Ghorbani. R. and Koocheki. A., 2006. Organic saffron in Iran: Prospects and challenges. In Proceedings 2nd International Symposium on Saffron Biology and Technology, 28th-30th October, Mashhad, Iran. pp.369-374.

Hassanpour, B., 2002. Analysis of production economics of grape: An evaluation of grape producers technical efficiency in Kohkiluyeh-va-Boirahmad province. Journal of Agricultural Economics and Development. 10(38), 83-112.

Jain, E. and Kumar, N., 1992. Factor productivity in Punjub agriculture: A macro level approach. Indian Journal of Agriculture Economics. 47(3), 554-555.

Kafi, M., Koocheki, A., Rashed, M.H. and Nassiri, M., 2002. Saffron (*Crocus sativus*): Production and Processing. Ferdowsi University of Mashhad Publication, Mashhad, Iran.

Khakbazan, M. and Gray, R., 1993. The role of labor in Iranian agriculture labor productivity and estimation of agriculture production function. In Proceedings 2nd Symposium of Agricultural

Archive of SID

www.SID.ir

Policy in Iran, 7th–9th November, Shiraz, Iran . pp.1-6.

Anonymous. 2010. Agricultural Statistics of 2009, Volume 2. Department of Planning and Economic. Office of Statistics and Information Technology, Iran.

Mirotchi, M. and Taylor, D.B., 1993. Resource allocation and productivity of cereal state farms in Ethiopia. Agricultural Economics. 8(3), 187-197.

Mohammadi, H., Mousavi, S.N.A., Kafilzadeh, F. and Rahimi, M., 2005. Input Productivity in Eghlid region sugar beet farms. Journal of Sugar Beet. 21(1), 31-41.

Ndlovua, V.P., Mazvimavi, K., An, H. and Murendod, C., 2014. Productivity and efficiency analysis of maize under conservation agriculture in Zimbabwe. Agricultural Systems. 124, 21–31.

Shumway, C.R. and Lim, H., 1993. Functional form and U.S. agricultural production elasticities. Journal of Agricultural and Resource Economics. 18, 266-276.

Torkamani, J., 2000. Economic analysis of production, technical efficiency and marketing of Iranian saffron. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 4(3), 29-44.

Udoh, E.J. and Falake, O., 2006. Resource-use efficiency and productivity among Farmers in Nigeria. Journal of Agriculture and Social Sciences. 2(4), 264-268.

Verschelde, M., Haese, D.M., Rayp, G, and Vandamme, E., 2013. Challenging small-scale farming: A non-parametric analysis of the (Inverse) relationship between farm productivity and farm size in Burundi. Journal of Agricultural Economics. 64(2), 319–342.

Zareh, Sh., 2006. Economic production and efficiency of grape orchards: A case study of Kashmar in Khorasan province. Journal of Agricultural Economic and Development. 13, 279-253.

Archive of SID

www.SID.ir

An economic analysis of saffron production in South Khorasan Province

Zahra Hatami Sardashti,[1,2] Mohammad Reza Bakhshi[2] and Majid Jami Al-Ahmadi[2,*]
[1]Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
[2]Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

[*]Corresponding author: mjamialahmadi@birjand.ac.ir

Abstract

Studying the productivity of production factors, especially of scarce inputs such as land and water, can help to increase productivity with a view to reducing dependence on external inputs and resources as well as to achieve the goals of sustainable agriculture. Saffron is one of the main agricultural products and export items of South Khorasan Province and Iran, which not only reaps high economic benefits for producers, but is also one of the most efficient crops in terms of economic productivity, especially with respect to water consumption. The aim of this study was to evaluate the productivity and optimum use of inputs into the saffron production systems in South Khorasan Province. Required data were collected through questionnaires and interviews with 98 farmers. The trans-log production function was used to determine the relationship between production and inputs. Based on the data collected, the elasticity of inputs was calculated and used to determine the production areas for each input and the reasonable rate of input consumption. The results showed that the production elasticity values for land, water, fertilizer and saffron corms (for planting) were positive, but were negative for manure and pesticides. This means that the farmers' use of the inputs of land, water and fertilizer and saffron corms were within economic parameters, but their use of animal manure and pesticide were in the third region and higher than the optimum amount. Furthermore, the sum of elastic values of inputs was equal to 0.91 indicating that there are decreasing returns towards scale in saffron production in South Khorasan province.

Keywords: Saffron, Production function, Production inputs, Productivity, Trans-log function.

Archive of SID

www.SID.ir