

## بررسی کارایی فنی تولیدکنندگان توت فرنگی در شهرستان سنندج

اسماعیل پیش بهار<sup>1\*</sup> و اکبر نصیری<sup>2</sup>

تاریخ دریافت: 90/6/10 تاریخ پذیرش: 91/7/9

1- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

2- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

\* مسئول مکاتبه [pishbahar@yahoo.com](mailto:pishbahar@yahoo.com)

### چکیده

تولید توت فرنگی در استان کردستان که بیش از 70 درصد از تولید کشور را تامین می کند، از جنبه های گوناگونی نظیر ایجاد اشتغال و درآمد برای خانوارهای روستایی، دارای اهمیت است. با این حال، تولید این محصول در استان کردستان دارای مشکلاتی است که باعث شده است میزان تولید و عملکرد این محصول در استان، تا حد زیادی کمتر از متوسط جهانی این محصول باشد. هدف اصلی این تحقیق « تعیین کارایی فنی تولیدکنندگان مختلف توت فرنگی در شهرستان سنندج » است. برای این منظور از طریق پرسشنامه داده های مورد نیاز از 129 نفر بهره بردار در سال زراعی 89-1388 جمع آوری شده است. برای رسیدن به اهداف طرح، از تابع تولید ترانسلوگ و تخمین همزمان تابع تولید مرزی و ناکارایی استفاده شده است. نتایج فنی نشان دادند که کارایی فنی مزارع کشت این محصول، در دامنه 0/42 تا 0/98 قرار دارد و میانگین کارایی فنی آنها در حدود 0/83 می باشد. بررسی مدل ناکارایی نیز نشان داد متغیرهای سطح تحصیلات، تکفل، تجربه و تعداد وجین اثر منفی بر ناکارایی داشتند و متغیرهای تعداد قطعات، سن بوته و فاصله بوته ها از یکدیگر نیز اثر مثبت بر ناکارایی دارند.

واژه های کلیدی: تابع تولید ترانسلوگ، توت فرنگی، شهرستان سنندج و کارایی فنی.

**Survey of Technical Efficiency Strawberry Producers in the City of Sanandaj****E Pishbahar<sup>1\*</sup> and A Nasiri<sup>2</sup>**

Received: 1 September 2011 Accepted: 30 September 2012

<sup>1</sup> Assist prof, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Iran<sup>2</sup> MSc Graduated of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Iran\* Corresponding Author: Email: [pishbahar@yahoo.com](mailto:pishbahar@yahoo.com)**Abstract**

Strawberry production in Kurdistan province, which produces more than 70 percent of the national production, is important from variety of aspects such as creation of employment and income for rural households. However, production in Kurdistan province has some problems; these had lead to that the production and yield, in this province, are far below the global average. The main objective of this study is "to determine the technical efficiency of different strawberry producers in the city of Sanandaj". For this purpose, the data collected from 129 cultivators by questionnaire in 1388-89 crop years. To achieve the objectives, the Translog production function and the estimation of simultaneous frontier production function and inefficiency have been used. The results showed that technical efficiency of farms of this product is between the range of 0.42 - 0.98, and the mean technical efficiency in about 0.83. The study inefficiency model also showed that the variables of "education", "sponsorship", "experience" and "number of weeding" had a negative effect on inefficiency, and the variables of "number of pieces", "age of plants" and "distance of plants" have a positive effect on the inefficiency.

**Keywords:** Translog production function, strawberry, the city of Sanandaj and technical efficiency**مقدمه**

کمیاب مقدار تولید بیشتری به دست آورند (حیدری 1378).

توت‌فرنگی یکی از مهمترین میوه‌های مناطق معتدله در جهان می‌باشد که عمدتاً در فصل بهار برداشت شده و به بازار عرضه می‌شود. توت‌فرنگی بیش از 30 سال است که در استان کردستان به عنوان یک محصول باغی کشت می‌شود و سازگاری خوبی با آب و هوا و اقلیم آن از خود نشان داده است. کشت این محصول،

وجود محدودیت‌هایی چون کمبود منابع مانند زمین و یا در دسترس نبودن فن‌آوری‌های مختلف سبب شده است تا به روش‌های ارتقاء بهره‌وری عوامل تولید توجه ویژه‌ای شود. همچنین به این دلیل که نهاده‌های مورد استفاده برای تولید، محدود و کمیاب‌اند، کشاورزان همواره راه‌هایی را جستجو می‌کنند تا بتوانند با بکارگیری مقدار نهاده‌ی کمتر به خصوص نهاده‌های

اقتصادی و کود شیمیایی را کمتر از حد بهینه مورد استفاده قرار می‌دهند. بریم نژاد (1385)، در تحقیق خود به بررسی برآورد سطوح کارایی فنی واحدهای تولید گندم با استفاده از روش مرزی تصادفی تولید و آزمون عوامل مدیریتی مؤثر بر این کارایی می‌پردازد. نتایج نشان داد که متغیرهایی مانند سواد زارع، عضویت یا عدم عضویت در تعاونی و شرکت یا عدم شرکت در دوره‌های آموزشی غیررسمی اثر معنی‌داری در توضیح سطوح کارایی فنی واحدها دارد. بالاترین و پایین‌ترین کارایی فنی در بین واحدها حدود 94 و 27 درصد بود. مهربانی بشرآبادی (1385)، به بررسی تخصیص بهینه عوامل تولید در محصولات زراعی استان کرمان پرداخته است. در این پژوهش، ارزش تولید نهایی هر یک از عوامل با استفاده از قیمت محصولات و تخمین تابع تولید کاب-داگلاس و ترانسندنتال محاسبه شده است. تخصیص بیش از حد و کمتر از حد عوامل تولید در هر یک از محصولات بر اساس ارزش تولید نهایی، قیمت عوامل تولید و اصول اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که در وضع موجود تخصیص بسیاری از منابع تولید به طور بهینه انجام نمی‌گیرد. از این رو به نظر می‌رسد که با تخصیص مجدد و بهینه منابع می‌توان سودآوری و درآمد کشاورزان را افزایش داد. همچنین اندازه مزارع از مقدار بهینه آن کوچکتر است که برای اصلاح این شرایط اتخاذ سیاست‌های یکپارچه‌سازی پیشنهاد شده است. اسدی (1389)، به منظور تخصیص بهینه واحدها در تولید گندم در شهرستان کرج با برآورد ارزش تولید متوسط، نهایی و تعیین کشش‌های تولید به این نتیجه رسید، بهره بردارانی که از ارقام اصلاح شده جدید به عنوان فن‌آوری استفاده نموده‌اند دارای درآمد ناخالص و عملکرد در هکتار آنها 16/7 درصد بیشتر و هزینه تولید 14/3 درصد کمتر از گروه‌های دیگر بودند. متغیر نوع رقم به تنهایی 20 درصد در افزایش عملکرد محصول مؤثر بود.

در استان کردستان به طور عمده در محدوده واقع بین شهرستان‌های سنندج، مریوان و کامیاران و مطابق با روش‌های قدیمی و محلی صورت می‌گیرد. قطعات کشت اغلب کوچک هستند (به طور متوسط 3000 متر مربع) و در دامنه کوه‌ها و تپه‌ها یا در حاشیه رودخانه‌ها قرار دارند (سجادی‌نسب 1383). تولید توت‌فرنگی در استان کردستان که بخش اعظم تولید کشور (بیش از 70 درصد) را تأمین می‌کند (سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان 1389)، از جنبه‌های گوناگونی دارای اهمیت است که از آن جمله می‌توان به مواردی همچون ایجاد درآمد و اشتغال برای خانوارهای روستایی و نیز وجود نوسانات درآمدی کمتر نسبت به سایر محصولات در سال‌هایی که خطر سرمازدگی دیررس بهاره وجود دارد، اشاره کرد. همچنین تأمین نیاز بازار تازه‌خوری و ماده‌خام صنایع تبدیلی از جمله جنبه‌های دیگر اهمیت این محصول است. با این حال تولید این محصول در استان کردستان دارای معایب و مشکلاتی است که باعث شده است میزان تولید و عملکرد این محصول در استان، تا حد زیادی کمتر از مقادیر مشابه جهانی باشد. از جمله مهمترین این مشکلات در بخش تولید، می‌توان به استفاده غیر بهینه و ناکارای از نهاده‌ها در تولید این محصول اشاره نمود.

در مطالعات مختلف انجام شده در داخل و خارج از کشور به بررسی کارایی انواع نهاده‌ها در تولید محصولات مختلف کشاورزی پرداخته شده است که شواهدی دال بر مصرف غیر بهینه برخی از نهاده‌ها به دست آمده است که از جمله این مطالعات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

محمدی و همکاران (1384)، به بررسی عوامل و نهاده‌های تولید در مزارع چغندر شهرستان اقلید پرداخته‌اند. برای سنجش بهره‌وری نهاده‌ها از توابع تولید کاب-داگلاس و ترانسندنتال استفاده نمودند. نتایج مطالعه‌ی آن‌ها نشان داد که بهره برداران نهاده‌های نیروی کار، ماشین‌آلات و بذر را بیشتر از حد بهینه

فنی در واحدهای مورد مطالعه به ترتیب 77، 73 و 75 درصد است. آموزش، فاصله تا جاده، کیفیت خاک، عضویت در مجامع کشاورزی و نقدینگی از عوامل مؤثر بر کارایی فنی تشخیص داده شدند. چو کوچی و همکاران (2007) در بررسی کارایی فنی فراوری محصولات کشاورزی استان دلتا نیجریه با تخمین تابع مرزی تصادفی ترانسلوگ دامنه کارایی را 25 تا 88 با میانگین 65 درصد به دست آوردند. عوامل اجتماعی-اقتصادی مانند اندازه خانوار، سطح تحصیلات، دسترسی به اعتبارات تولید، دسترسی به منبع درآمدی دیگر و تعداد اعضای شرکت تعاونی اثر منفی و سن فراوری کننده اثر مثبت بر ناکارایی از خود نشان دادند. اکویه و همکاران (2009)، تابع تولید مرزی تصادفی کاب- داگلاس را برای مزارع کاساوا در نیجریه تخمین زدند و سپس کارایی فنی را بر عوامل مؤثر بر آن برازش نمودند. نتایج نشان داد که اندازه مزرعه و سن بر کارایی فنی اثر منفی داشتند ولی سطح تحصیلات اثر مثبت اما غیر معنی دار بر کارایی از خود نشان داد. هوگ و ارشد (2010)، در بررسی کارایی فنی کشاورزان شیلی با تخمین تابع کاب- داگلاس مرزی تصادفی دامنه را بین 11-96 درصد با میانگین 77 درصد محاسبه نمودند. نتایج نشان داد که سطح تحصیلات و سن اثر مثبت و اندازه مزرعه اثر منفی بر کارایی فنی دارند.

بکار گیری بهینه نهاده ها در تولید محصول توت فرنگی می تواند بهروری و تولید کل این محصول را در کشور افزایش داده و درآمد زایی مناسب تری را برای تولید کنندگان در منطقه فراهم آورد و نیز در صورت رسیدن به تولید متوسط جهانی پتانسیل صادراتی مناسبی را فراهم آورد. بنابر که کار لذا با توجه به اهمیت تولید و مشکلات موجود بر سر راه تولید محصول توت فرنگی، این محصول و این موضوع جهت انجام پژوهش انتخاب گردید و هدف اصلی از تحقیق حاضر «تعیین کارایی فنی تولیدکنندگان مختلف

وانجلیس و همکاران (1997)، به بررسی کارایی فنی کشاورزان زیتون کار در ناحیه کرته یونان پرداخته اند. در این تحقیق از داده های در دوره زمانی 1987 تا 93 و روش تابع تصادفی مرزی استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که از سال 1987 به بعد کارایی این کشاورزان کاهش یافته است. همچنین اندازه مزرعه و سطح سواد کشاورزان در طول این دوره زمانی افزایش یافته است. نتایج تابع تولید تصادفی مرزی حاکی از آن است که نهاده های مرسوم در تولید زیتون، زمین و نیروی کار هستند. همچنین نتایج نشان می دهد که سطح معنی داری از جانشینی نیروی کار و سرمایه در تولید روغن زیتون وجود دارد. مهمتر از همه اینکه در میان کشاورزان دامنه وسیعی از کارایی فنی در میان کشاورزان وجود دارد. مرحله دوم آنالیز نیز نشان می دهد که چندین متغیر اقتصادی - اجتماعی و ویژگی های شخصیتی به شکل معنی داری بر تولید اقتصادی این کشاورزان مؤثر هستند. اندازه مزرعه و تجربه کشاورزان، سطح تحصیلات رابطه نزدیکی با سطح بالایی از کارایی فنی دارد در حالی که قطعه قطعه کردن زمین ها و تخصص کشاورزان در تولید زیتون در سطوح پایینی از رابطه با کارایی دارد. رزیتیس و تسیبوکاس (2003) در مطالعه ای با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی، کارایی فنی مزارع مرغ گوشتی را اندازه گیری و عواملی را که تاثیر مثبتی بر کارایی فنی داشتند، بررسی کردند. نتایج نشان داد که مقدار دارایی های هر مزرعه و اندازه و ظرفیت هر یک تاثیر مثبتی در کارایی فنی داشته اند. بینام و همکاران (2004)، عوامل مؤثر بر کارایی فنی کشاورزان مناطق جنگلی-زراعی کامرون را در سه سیستم شامل بادام زمینی، ذرت و بادام زمینی-ذرت با استفاده از تابع تولید مرزی تصادفی کاب-داگلاس بررسی کردند. متغیرهای مدل شامل کل سطح زیر کشت، کل نیروی کار و کل هزینه های تولید، بذر و ابزار تولید و کل مشاهدات 450 مزرعه بوده است. نتایج مطالعه نشان داد که میانگین کارایی

توت‌فرنگی در شهرستان سنندج « می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

کارایی مهمترین و معمول‌ترین سازوکار برای ارزیابی و اندازه‌گیری عملکرد یک بنگاه اقتصادی می‌باشد و یک مفهوم نسبی برای مقایسه بین عملکرد واقعی و ایده‌آل است. می‌توان گفت که کارایی به نحوه بهره‌گیری از منابع توجه دارد و میزان استفاده مفید از منابع را نشان می‌دهد. کارایی به بیانی ساده، ارزش ستاده به ارزش نهاده است. بنابراین، واحد یا واحدهایی که در درجه‌ی خاصی از فن‌آوری با اعمال مدیریت صحیح، بیشترین ستاده را از مجموعه‌ی مشخصی از نهاده‌های تولید داشته باشند، بیشترین کارایی را دارند (امامی میبیدی 1379).

برای تخمین مرز کارا جهت بررسی کارایی واحدهای تولیدی از دو رهیافت ناپارامتریک و پارامتریک استفاده می‌شود، در رهیافت ناپارامتری بیشتر از تحلیل فراگیر یا پوششی داده‌ها (DEA)<sup>1</sup> استفاده می‌شود. این روش فاقد مبانی نظری اقتصاد خرد است و نیاز به معرفی شکل تابعی خاصی برای تابع تولید و یا هزینه ندارد. در اما در رهیافت پارامتریک که نخستین بار در سال 1988 توسط لاول و اشمیت مطرح گردید، نیازمند یک شکل تابعی مشخص برای توابع تولید یا هزینه هستیم. مزیت اصلی تحقیقات پارامتری نسبت به رهیافت ناپارامتری، ایجاد سازگاری با اختلال‌های آماری نظیر متغیرهای تصادفی آب و هوا، آسیب‌پذیری محصولات و غیره (که ماهیتی تصادفی و خارج از کنترل کشاورز دارند) است (رحیمی سوره و همکاران 1383).

رهیافت پارامتری مرزی تصادفی (SFA)<sup>2</sup> برای وضعیت‌هایی که عوامل تصادفی و کنترل‌ناپذیری بیشتری دارند مناسبترین روش است. مدل‌سازی و

برآورد این رهیافت ابتدا توسط اشمیت، لاول و آیگنر در سال 1977 ارائه شد. تابع تولید مرزی تصادفی که با اضافه نمودن خطای سیستماتیک  $v_i$  به خطای غیر منفی  $u_i$  حاصل می‌شود، به صورت زیر ارائه می‌گردد:

$$y_i = F(x_i; b) \cdot e^{u_i - v_i} \quad (1)$$

پارامترهای مدل مذکور با استفاده از روش حداکثر درستنمایی برآورد می‌شوند. تفاوت روش مرزی با روش‌های بیان شده در این است که در این روش جمله پسماند به دو بخش تفکیک می‌شود.  $v_i$  جزء متقارنی است که نماینده تغییرات تصادفی تولید ناشی از عوامل خارج از کنترل مدیر می‌باشد.  $u_i$  مربوط به عدم کارایی فنی واحد تولیدی می‌باشد که این جزء عوامل مدیریتی را نیز شامل می‌شود. اجزای مربوط به واریانس جمله خطای تابع تولید مرزی را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$S^2 = S_u^2 + S_v^2 \quad (2)$$

برای تعیین کارایی فنی از نسبت  $\gamma$ ، به شکل زیر استفاده می‌شود:

$$g = \frac{S_u^2}{S} = \frac{S_u^2}{S_u^2 + S_v^2} \quad (3)$$

در این رابطه  $\gamma$  بین صفر و یک واقع می‌شود. اگر  $\gamma=0$  باشد، آنگاه تمام تغییرات و اختلافات میان واحدهای تولیدی مربوط به عوامل غیر مدیریتی بوده و تخمین کارایی فنی غیر ممکن است. در صورتی که بخشی از جمله پسماند مربوط به عوامل مدیریتی باشد، روش حداکثر راستنمایی قابل کاربرد برای محاسبه کارایی فنی می‌باشد (بیلیک و هوپکوا 2011).

برای انجام تحقیق از اشکال تابعی ترانسندنتال و کاب-داگلاس که نماینده توابع «انعطاف‌ناپذیر» و همچنین اشکال تابعی ترانسلوگ، درجه دوم تعمیم یافته و لئونتیف تعمیم یافته که جزء توابع «انعطاف‌پذیر» هستند استفاده می‌شود. سپس با استفاده از آزمون J

<sup>1</sup> Data Envelopment Analysis

<sup>3</sup> Stochastic Frontier Analysis (SFA)

دارای توزیع کای-دو می باشد. که نتایج آن در جدول (1) آمده است.

رد فرضیه صفر  $\beta_{ij}=0$  نشان می دهد فرم تابع تولید مرزی تصادفی ترانسلوگ مناسب تر از فرم تابعی کاب-داگلاس است. دلیل اینکه در این فرضیه بین این دو تابع مقایسه صورت گرفته است این است که در مدل سازی تابع تولید مرزی تصادفی در فرم تابعی ترانسلوگ اثرات متقابل بین نهاده ها وجود دارد و آنرا از فرم کاب-داگلاس جدا می کند.

رد فرضیه صفر  $\gamma = 0$  نشان می دهد که وجود ناکارایی در واحدهای نمونه پذیرفته می شود و رد فرضیه صفر  $H_0: \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_7 = 0$  نشان می دهد صفر بودن همزمان  $\delta$  ها رد می شود.

نتایج مربوط به تخمین همزمان تابع مرزی و ناکارایی در جدول (2) آورده شده است. برای تخمین این مدل از متغیرهای سطح تحصیلات، تعداد قطعات، سن بوته، تکفل، تجربه کشت توت فرنگی، فاصله و تعداد وجین استفاده شده است. نتایج این تخمین به شرح زیر است:

جدول 1- آزمون فرضیه های نسبت راستنمایی تعمیم یافته برای پارامترهای توابع تولید مرزی تصادفی در مزارع کشت توت فرنگی

تصمیم	$\lambda$	مقدار بحرانی <sup>a</sup> در $\alpha=0.05$	فرضیه
$H_0$ رد می شود.	19/36	3/94**	$H_0: \beta_{ij} = 0$
$H_0$ رد می شود.	13/92	13/401*	$H_0: \delta = 0$
$H_0$ رد می شود.	98/96	2/16**	$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_7 = 0$

<sup>a</sup> این مقادیر بحرانی مربوط به توزیع کای - دو می باشد که از جدول کوده و پالم (1986) به دست آمده است.

مک-کینون، تعداد ضرایب معنی دار، آزمون چارک-برآ و ضریب تعیین، فرم تابعی مناسب انتخاب می گردد صورت عمومی این اشکال تابعی به صورت زیر است.

$$y = a \prod_{i=1}^n x_i^{b_i} \cdot e^{\sum_{i,j} g_{ij} \ln x_i \ln x_j} \quad (4)$$

که در این رابطه  $y$  میزان تولید و  $x$  ها نهاده های مصرفی (سطح زیر کشت، نیروی کار خانوادگی، نیروی کار روزمزد، آبیاری، کود حیوانی و کود شیمیایی) در تولید توت فرنگی،  $\alpha$  عرض از مبدأ و  $\ln$  نشانه لگاریتم طبیعی است.

در این مطالعه از نرم افزار *Eviews 6* برای تخمین تابع تولید و از نرم افزار *Frontier 4.1* به منظور تخمین همزمان تابع مرزی و مدل آثار ناکارایی استفاده شده است.

جامعه آماری در این تحقیق شامل کلیه توت فرنگی کاران شهرستان سنندج می باشد. تعداد کل روستاهایی که در شهرستان سنندج دارای توت فرنگی هستند 33 روستا می باشد که جمعیت کل این روستاها حدود 3800 خانوار هستند که از این میزان حدود 3500 خانوار به کشت توت فرنگی مشغول هستند. همچنین انتخاب نمونه از روستاهای دارای باغات توت فرنگی شهرستان به روش نمونه گیری سیستماتیک انجام شده است و اطلاعات لازم از طریق تکمیل پرسشنامه از 129 کشاورز توت فرنگی کار در سال زراعی 89-1388 جمع آوری شده است.

## نتایج و بحث

تخمین پارامترهای تابع تولید مرزی تصادفی (1) فرضیه های مختلفی در مدل مرزی و آثار ناکارایی مورد آزمون قرار گرفت. حالت کلی این آزمون ها به صورت زیر است (گرین، 1997).

$$\lambda = LR = -2 [Ln [L_{UR}] - Ln [L_R]]$$

که در آن  $L_R$  و  $L_{UR}$  مقادیر تابع راستنمایی تحت فرضیه صفر ( $H_0$ ) مدل مقید و فرضیه مقابل  $H_1$  مدل غیر مقید می باشد و فرض می شود به طور مجانبی

توت‌فرنگی میزان ناکارایی افزایش می‌یابد. سن بوته: یک متغیر کمی است و اثر مثبت بر ناکارایی داشته است که دارای ضریب 0/33 می‌باشد. به این معنی که افزایش سن بوته، میزان عملکرد گیاه کاهش پیدا کند.

سطح تحصیلات: تأثیر منفی بر ناکارایی دارد و ضریب آن 3/058- است که نشان می‌دهد ضریب مربوطه نشان می‌دهد که با افزایش سطح تحصیلات ناکارایی کشاورزان کاهش یافته است. تعداد قطعات: ضریب تأثیر مثبت بر ناکارایی دارد. می‌توان گفت که با افزایش تعداد قطعات در مزارع کشت

جدول 2- نتایج تخمین همزمان تابع مرزی و مدل آثار ناکارایی

آماره t	ضریب	پارامتر	نام متغیر
(تابع مرزی)			
1/14	10/98	$\beta_0$	عرض از مبدأ
1/94	0/75 *	$\beta_1$	نیروی کار روزمزد
2/93	2/83 **	$\beta_2$	نیروی کار خانوادگی
1/96	29/52*	$\beta_3$	کود حیوانی
3/50	34/92 ***	$\beta_4$	کود شیمیایی
-1/698	-3/19 *	$\beta_5$	آبیاری
-13/6	-12/8 ***	$\beta_{11}$	نیروی کار روزمزد (توان دوم)
2/05	0/48 **	$\beta_{22}$	نیروی کار خانوادگی (توان دوم)
3/48	0/26 ***	$\beta_{33}$	کود حیوانی (توان دوم)
-1/79	-3/08 *	$\beta_{44}$	کود شیمیایی (توان دوم)
-1/78	-2/58 *	$\beta_{55}$	آبیاری (توان دوم)
0/87	1/72	$\beta_{12}$	نیروی کار روزمزد - خانوادگی
-1/24	0/065	$\beta_{13}$	نیروی کار روزمزد - کود حیوانی
1/25	-0/05	$\beta_{14}$	نیروی کار روزمزد - کود شیمیایی
0/68	0/14	$\beta_{15}$	نیروی کار روزمزد - آبیاری
3/28	-0/04 ***	$\beta_{23}$	نیروی کار خانوادگی - کود حیوانی
1/03	-0/08	$\beta_{24}$	نیروی کار خانوادگی - کود شیمیایی
-1/69	-0/05 *	$\beta_{25}$	نیروی کار خانوادگی - آبیاری
1/86	0/16 *	$\beta_{34}$	کود حیوانی - کود شیمیایی
-1/78	-0/05 *	$\beta_{35}$	کود حیوانی - آبیاری
(مدل آثار ناکارایی)			
2/3	0/58 **	$\delta_0$	عرض از مبدأ
-3/56	-3/058 ***	$\delta_1$	سطح تحصیلات
0/25	1/002	$\delta_2$	تعداد قطعات
1/86	0/33 *	$\delta_3$	سن بوته
-0/044	-1/66	$\delta_4$	تکفل
-1/77	-0/126 *	$\delta_5$	تجربه کشت توت‌فرنگی
1/066	0/75	$\delta_6$	فاصله
-3/33	-1/8 ***	$\delta_7$	تعداد وجین
(پارامترهای واریانس)			
3/45	0/22 ***	$\delta_s^2$	sigma-squared
2/52	0/69 **	$\gamma$	gamma
13/92	LR test	-2/61	log likelihood

جدول 3- کارایی فنی تولیدکنندگان توت‌فرنگی

کارایی	فراوانی	درصد
کمتر از 0/40	0	0
0/40 تا 0/59	5	3/87
0/60 تا 0/69	7	5/43
0/70 تا 0/79	15	11/63
0/80 تا 0/89	74	57/36
0/90 تا 1/00	28	21/87
حداقل	0/42	
حداکثر	0/98	
میانگین	0/83	
انحراف معیار	0/099	

### پیشنهادها

با توجه به یافته‌های تحقیق، پیشنهادهای زیر را جهت بهبود وضع کشاورزان توت‌فرنگی کار ارائه می‌گردد:

- اختلاف 55 درصدی بین بیش‌ترین و کم‌ترین میزان کارایی فنی تولیدکنندگان توت‌فرنگی نشان می‌دهد که هنوز اختلاف زیادی بین کشاورزان منطقه وجود دارد که می‌توان این میزان اختلاف را با روش‌هایی گوناگون کاهش داد. برای مثال پیشنهاد می‌شود کشاورزان نمونه که میزان کارایی شان بیش‌تر است، به سایر کشاورزان منطقه معرفی شوند تا در صورت نیاز کشاورزان بتوانند به صورت عملی با برنامه‌های این تولیدکنندگان نمونه که باعث افزایش کارایی‌شان شده، آشنا گردند.

- برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی برای توت‌فرنگی‌کاران توسط کارشناسان، جهت ارتقای دانش فنی تولیدکنندگان در زمینه معرفی روش‌های جدید کشت نظیر استفاده از مالچ، آبیاری قطره‌ای، روش‌های پیش‌رس کردن.

تکفل: یا تعداد افراد خانوار دارای ضریب 1/66- می‌باشد که اثر منفی بر ناکارایی را از خود نشان داده است. یعنی با افزایش تعداد افراد خانواده ناکارایی کاهش یافته است.

تعداد وجین: این متغیر نیز بر ناکارایی اثر منفی دارد که بیان می‌کند با افزایش تعداد روزهای وجین ناکارایی کاهش یافته است.

تخمین حداکثر درستی (ML<sup>1</sup>) برای 7 عدد 0/695 با خطای معیار اندک 0/1 است. این نتایج با مفهوم بزرگتر از صفر بودن 7 کاملاً سازگاری دارد. این مقدار نشان می‌دهد که سهم خطاهای تصادفی در تابع تولید و نقش این نوع خطاها در تفسیر تغییرات تولید توت‌فرنگی با عنایت به متغیرهای گنجانده شده در مدل حدود 0/305 می‌باشد.

برآورد میزان کارایی فنی توت‌فرنگی‌کاران شهرستان سنندج نشان داد که مزارع کشت این محصول در دامنه 0/42 تا 0/98 از کارایی قرار دارند میانگین کارایی آنها نیز 0/83 می‌باشد. اختلاف بین کارایی بهره‌برداران نشان می‌دهد با به کارگیری مقدار بهینه نهاده‌ها می‌توان تولید را افزایش داد. بنابراین ظرفیت ارتقاء کارایی در این مزارع نسبت به مزارع نمونه حدود 17 درصد می‌باشد. توزیع فراوانی کارایی در سطوح مختلف در جدول (3) آورده شده است. که نشان می‌دهد حدود 20 درصد از کشاورزان کارایی کمتر از کارایی متوسط منطقه دارند و در حدود 30 درصد از کشاورزان کارایی بالاتر از کارایی متوسط منطقه را دارا می‌باشند. این موضوع ظرفیت ارتقاء کارایی در منطقه را به خوبی نشان می‌دهد.

<sup>1</sup> Maximum Likelihood



## منابع مورد استفاده

- اسدی، هرمز، الحسینی، محمدشریف، ناظری، علی، رضائی، ابراهیم و فراغتی، حسین. 1389. اثر کاربرد نهاده‌های مختلف بر عملکرد دانه گندم آبی در شهرستان نیشابور. مجله به زراعی نهال و بذر، جلد 2 - 26 شماره 1، صفحات 8-19.
- امامی‌میبدی، علی. 1379. اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران.
- بریم نژاد، ولی. 1385. عوامل مؤثر بر کارایی فنی گندمکاران استان قم (استفاده از مدل ترکیبی مرزی تصادفی و تحلیل مسیر). اقتصادکشاورزی و توسعه، سال چهاردهم، شماره 53، ص 23.
- ترکمانی، جواد و شیروانیان، عبدالرسول. 1376. مقایسه توابع مرزی آماری قطعی و تصادفی در تعیین کارایی فنی بهره‌برداران کشاورزی (مطالعه موردی چغندرکاران در استان فارس). فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره 19، صفحات 24-37.
- حیدری، خلیل، 1378. بهره‌وری کل عوامل تولید گندم در استان مرکزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، 28، صفحات 157 - 137.
- رحیمی سوره، صمد و صادقی، حسین. 1384. محاسبه و تحلیل عوامل مؤثر در کارایی تولید طرح‌های مرتعداری واگذار شده (خصوصی سازی مراتع) مطالعه موردی استانهای خراسان، یزد و آذربایجان غربی. اقتصادکشاورزی و توسعه، ویژه نامه بهره‌وری و کارایی.
- سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان، 1389. قابل دسترس در سایت: [www.kurdistan.agri-jahad.ir](http://www.kurdistan.agri-jahad.ir)
- سجادی‌نسب، سعدی. 1383. بررسی عوامل مؤثر بر سودآورد محصول توت‌فرنگی: مطالعه موردی مزارع توت‌فرنگی شهرستان سنندج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت کشاورزی دانشگاه تهران.
- قادرزاده، حامد. 1375. بررسی اقتصادی تولید و بازاریابی توت فرنگی در استان کردستان. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز.
- محمدی، حمید؛ موسوی، سیدنعمت اله؛ کفیل زاده، فرشید و رحیمی، مجید. 1384. بهره‌وری عوامل و نهاده‌های تولید در مزارع چغندر قند شهرستان اقلید. مجله چغندر قند شماره 24. صفحات 36-48.
- مهرابی بشرآبادی، حسین. 1385. بررسی تخصیص بهینه عوامل تولید در محصولات زراعی استان کرمان. فصلنامه روستا و توسعه، سال 9، شماره 4، صفحات 216-201.
- Binam, J N, Tonye, J, Wandji, N, Nyambi, G and Akoa, M 2004. Factors affecting the technical efficiency among smallholder farmers in the slash and burn agriculture zone of Cameroon. *Journal Food Policy*. 29(5): 531-545.
- Chukwuji, C O, Inoni, O E and Ike, P C 2007. Determinants of technical efficiency in gari processing in delta state Nigeria. *Journal of central European agriculture*. 8: 327- 336.
- Greene, WH 1997. *Econometric analysis*, Third Edition, New York:Prentic-Hall.

- Gujarati, Damodar N. 2004. Basic Econometrics. *The McGraw – Hill Company*.
- Kodde, DA and Palm, FC 1986. Wald criteria for jointly testing equality and inequality restrictions. *Journal of the Econometric Society*. 54: 1243-1248.
- Huang, CJ, and Liu, J T 1994, Estimation of a non-neutral stochastic frontier production function. *Journal of Productivity Analysis*. 4: 71-80.
- Huq, A ASM and Arshad, M 2010. Technical efficiency of chili production. *American journal of applied science*. 7:185- 190.
- Inthavong, K H 2005. Factors influencing rice production efficiency in ban home, loas. A Thesis submitted of McGill University in partial fulfillment of requirement of the degree of Master of Science in agricultural economics.
- Okoye, B C, Agbaeze, CC, Asumugha, G N, Aniedu, O C and Mbanaso, E NA 2009. Small is beautiful: empirical evidence of an inverse relationship between farm size and productive efficiency in small- holder cassava production in Ideato noarth LGA of Imo state. *Journal National Root Crops Research Institute, Umudike, Abia State*. 17.
- Rezitis, AN and Tsidoukas, K 2003. Investigation of factors influencing the technical efficiency of agricultural producers participating in farm credit programs. *Journal of Agricultural And Applied Economics*. 3(35): 85-103.
- Vangelis, M, Tzouvelekas, K, Angelis, M, Tzouvvelekas, K, Giannakas, P M and Konstantinos, M 1997. Technical Efficiency Measures for Olive-Growing Farms in Crete, Greece. *Journal of Agricultural Economics*. 3(2):136-145.