

بررسی کارایی فنی کشاورزان چغندرکار و عوامل مؤثر بر افت آن

“مطالعه موردی در استان همدان”

Investigation of technical efficiency of sugar beet producers and
factors affecting it's decrease ‘A case study in
Hamedan province’

سیدمحسن سیدان^۱

س.م. سیدان. ۱۳۸۴. بررسی کارایی فنی کشاورزان چغندرکار و عوامل مؤثر بر
افت آن “مطالعه موردی در استان همدان”. چغندرقند ۲۱(۲): ۱۵۰-۱۳۷

چکیده

هدف از این تحقیق تعیین کارایی فنی چغندرکاران و عوامل مؤثر بر
عدم کارایی فنی آنان می‌باشد. بدین منظور، با استفاده از روش
نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای، ۱۴۴ کشاورز انتخاب و داده‌های
موردنیاز با استفاده از پرسشنامه در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ جمع‌آوری
شده است. برای نیل به اهداف تحقیق با استفاده از تابع تولید
کاب - داگلاس (Cobb-Douglas) و تخمین سیستمی، تابع تولید مرزی و عدم
کارایی به طور هم‌زمان برآورد شده است. نتایج تحقیق نشان داد که
متوسط کارایی فنی بهره‌برداران در شهرستان‌های همدان و ملایر به
ترتیب ۷۳ و ۷۰ درصد می‌باشد. میان کارایی فنی بهترین زارع در
مقایسه با میانگین کشاورزان، اختلاف نسبتاً زیادی وجود داشته، به
نحوی که پتانسیل افزایش تولید در شهرستان‌های ذکر شده به ترتیب
۲۶ و ۲۹ درصد برآورد گردید. بنابراین، می‌توان میزان تولید را
بدون تغییر عمده در سطح فن آوری و منابع به کار رفته و تنها از
طریق کاهش شکاف کارایی میان بهره‌برداران چغندرکار و کاراترین
تولیدکننده به مقدار زیادی افزایش داد. از مهم‌ترین عوامل
اقتصادی- اجتماعی مؤثر بر کارایی فنی چغندرکاران سن، تجربه،
سواد زارع، کلاس ترویجی، بازدید از مزارع ترویجی، تاریخ و روش

۱ - عضو هیئت علمی بخش تحقیقات اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی
استان همدان

کاشت، دفعات و دور آبیاری، نوع بذر و تعداد قطعات زیر کشت یک
زارع تعیین شده است.

واژه‌های کلیدی: استان همدان، تابع تولید، تخمین سیستمی، کاب -
داگلاس، کارایی فنی، کشاورزان چغندرکار، نمونه‌گیری خوشه‌ای

مقدمه

خوداتکائی در زمینه محصولات کشاورزی همواره مورد توجه مدیران و برنامه ریزان می‌باشد. این امر نقش عمده‌ای در توسعه اقتصادی کشور دارد و یکی از اساسی‌ترین پایه‌های استقلال هر کشور به شمار می‌رود. اهمیت این موضوع از نظر تأمین مواد غذایی، ایجاد اشتغال، تأمین ارز، روابط آن با سایر بخش‌ها و سهم آن در تولید ناخالص ملی در خور ملاحظه است. چغندر قند یکی از محصولات صنعتی و استراتژیک کشور است. باتوجه به افزایش جمعیت کشور و نیاز به شکر، این محصول در میان گیاهان زراعی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. در سال ۱۳۶۰، میزان واردات شکر کشور حدود ۱۱۱ هزار تن بوده که در سال ۱۳۸۰ به حدود ۹۱۶ هزار تن افزایش

یافته است (وزارت جهاد کشاورزی ۱۳۸۲). افزایش ۷۲۵ درصدی واردات این کالا، توجه ویژه برنامه ریزان و محققان را در زمینه افزایش تولید چغندر قند به منظور کاهش واردات مورد تأکید قرار می‌دهد. معمولاً افزایش تولید محصولات کشاورزی از طریق توسعه عوامل تولید، تغییرات عمده تکنولوژی و یا بهبود کارایی فنی صورت می‌گیرد. البته توسعه عوامل تولید و تغییر در تکنولوژی با محدودیت‌هایی رو به رو است. از این رو، در شرایط کنونی بهترین و عملی‌ترین روش به منظور افزایش تولید، بهبود کارایی فنی یعنی به دست آوردن محصول بیشتر از مجموعه ثابتی از عوامل تولید است. امروزه یکی از مشکلات کشور، ضعف مدیریت و ناکارایی فنی واحدهای

مؤثر در عدم کارایی فنی، راه‌حلهای منطقی و عملی جهت کمک به برنامه‌ریزان و مسئولین اجرایی ارائه نماید.

بررسی ابعاد مختلف کارایی بهره‌برداران بخش کشاورزی همواره مورد توجه محققان اقتصاد کشاورزی قرار گرفته است. در این زمینه، تحقیقات زیادی در خصوص محصولات مختلف کشاورزی انجام گرفته است که وضعیت کارایی کشاورزان را در سطح مزارع نشان می‌دهد. ترکمانی و شیروانیان (۱۳۷۶) به منظور مقایسه توابع مرزی آماری قطعی و تصادفی در تعیین کارایی فنی بهره‌برداران کشاورزی با به کارگیری تابع کاب-داگلاس، کارایی فنی چغندرکاران را در استان فارس مورد بررسی قرار داده‌اند. طبق نتایج حاصله متوسط کارایی فنی ۵۵

تولیدی است. از این رو، توجه به عنصر مدیریت در جهت بهبود کارایی و افزایش تولید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نگاهی به عملکرد چغندر قند در مناطق مختلف کشور نشان می‌دهد که اختلاف فاحشی بین عملکرد واحدهای تولیدی وجود دارد. این اختلاف حتی در مزارع موجود در یک منطقه که از بافت خاک و شرایط آب و هوایی تقریباً یکسانی برخوردار هستند، درخور تأمل می‌باشد. از این رو، توجه به این موضوع و سعی در افزایش عملکرد، می‌تواند علاوه بر افزایش درآمد کشاورزان چغندرکار، نقش عمده‌ای در خودکفایی تولید شکر داشته باشد. تحقیق حاضر درصدد است تا با تخمین تابع تولید مرزی تصادفی، مقادیر کارایی فنی چغندرکاران را به دست آورده و با تعیین عوامل

گندم‌کاران منطقه مرودشت از مدل کاب- داگلاس استفاده کرده‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که کارایی فنی کشاورزان در سال‌های مورد بررسی از ۶۷/۶ به ۷۹/۷ درصد افزایش یافته، اما هنوز امکان افزایش تولید از طریق بهبود کارایی فنی وجود دارد. کوپاهی و کاظم‌نژاد (۱۳۷۶) در تحقیقی ضمن تعیین عوامل مؤثر بر تولید، به محاسبه کارایی فنی چای‌کاران استان گیلان پرداخته‌اند. محققین با استفاده از تخمین تابع تولید و روش حداکثر مربعات معمولی تصحیح شده کارایی فنی را محاسبه کرده‌اند. نتایج آنان نشان می‌دهد که کارایی فنی چای‌کاران بسیار پایین و به طور متوسط ۳۸ درصد است. نجفی و شجری (۱۳۷۶) با بهره‌گیری از سه روش

درصد و اختلاف میان کارایی فنی کاراترین تولیدکننده و سایر بهره‌برداران، ۴۵ درصد برآورد شده است. شجری و همکاران (۱۳۷۷) در پژوهش خود به منظور تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بهره‌برداران چغندرکار در استان فارس با استفاده از تابع تولید کاب- داگلاس مرزی تصادفی، کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی را به ترتیب ۸۳، ۶۶ و ۵۳/۳ درصد برآورد نموده‌اند. آن‌ها بیان کرده‌اند که امکان افزایش کارایی چغندرکاران با استفاده از منابع قابل دسترس و تکنولوژی موجود وجود دارد. هم‌چنین در این تحقیق رابطه کارایی فنی و برخی از متغیرهای اقتصادی و اجتماعی نیز مورد بررسی قرار گرفته است. نجفی و زیبایی (۱۳۷۳) به منظور اندازه‌گیری کارایی

(حداکثر مربعات معمولی تصحیح شده، برنامه ریزی خطی و حداکثر درستی‌نمایی)، کارایی فنی گندم‌کاران را در استان فارس برآورد نموده‌اند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که بین کارایی گندم‌کاران اختلاف نسبتاً زیادی وجود دارد. حمیدی و همکاران (۱۳۷۷) در سه شهرستان مرودشت، داراب و فسا استان فارس برای تعیین کارایی فنی ذرت‌کاران از تکنیک برنامه‌ریزی خطی استفاده کرده‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که میانگین کارایی فنی کشاورزان در شهرستان‌های مرودشت مطالعه به ترتیب ۷۸، ۷۹/۵ و ۶۹ درصد می‌باشد. آنان پیشنهاد نمودند که با تکنولوژی موجود و به‌کارگیری روش‌های صحیح و انجام به موقع عملیات کاشت، داشت و برداشت می‌توان به افزایش قابل

ملاحظه‌ای در تولید دست یافت. کرمی و زیبایی (۱۳۷۹) کارایی فنی برنج‌کاران را با استفاده از روش حداکثر درستی‌نمایی و تخمین تابع تولید لگاریتمی-خطی مرزی تصادفی محاسبه و عوامل مؤثر بر آن را نیز مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصل از تخمین تابع تولید مرزی نشان می‌دهد که متوسط کارایی فنی سه استان فارس، گیلان و مازندران به ترتیب ۸۰/۳، ۸۳/۹ و ۶۸/۸ درصد می‌باشد. نتایج آنان نشان می‌دهد میان کارایی فنی و عوامل اجتماعی و اقتصادی در استان فارس رابطه معنی‌داری وجود نداشته، در حالی که در استان گیلان بین کارایی فنی و سن کشاورزان رابطه مثبت و با تعداد افراد خانوار رابطه منفی برقرار است. در استان مازندران، کارایی فنی با تعداد افراد

اندازه‌گیری کرده و نشان دادند که با کاهش شکاف کارایی میان زارعین برتر و سایر کشاورزان، در سطح فعلی کاربرد نهاده‌ها می‌توان تولید و درآمد آنان را افزایش داد. براو و ایونسون (Bravo and Evenson 1994) برای بررسی عوامل مؤثر بر کارایی فنی کشاورزان پنبه کار پاراگوئه از آنالیز واریانس استفاده کرده‌اند. نتایج مطالعه آنان نشان می‌داد که متوسط کارایی فنی، اقتصادی، تخصیصی به ترتیب $58/2$ ، $40/7$ و $70/1$ درصد است.

مواد و روش‌ها

جهت محاسبه کارایی فنی، داده‌های مورد نیاز از طریق پرسشنامه به دست آمده است. برای این منظور، با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای، ۱۴۴ بهره‌بردار

خانوار و اندازه مزرعه رابطه منفی و با سطح تحصیلات رابطه مثبت داشته است. باریز و رابرت (Boris and Robert 1994)، کارایی مزارع شرق پاراگوئه را با استفاده از توابع تولید مرزی تصادفی برای محصول پنبه به دست آورده‌اند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که امکان افزایش سود با تکنولوژی فعلی وجود دارد. آنان بهبود کارایی را به عنوان راه‌حلی به جای افزایش سطح زیرکشت مطرح کرده‌اند. باتیس و کورا (Battese and Corra 19797) کارایی فنی گندم‌کاران را در چهار ناحیه از پاکستان برآورد کردند. نتایج آنان نشان می‌دهد که کارایی فنی کشاورزان مسن‌تر و دارای تحصیلات رسمی بالاتر بیشتر می‌باشد. علی و چودری (Ali and Chaudhry 1990) در پنجاب پاکستان، کارایی مزارع را

متغیرهای مورد استفاده در این تابع به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln Y = \ln A + a_1 \ln X_1 + a_2 \ln X_2 + a_3 \ln X_3 + a_4 \ln X_4 + a_5 \ln X_5 + a_6 \ln X_6 + E_i \quad (2)$$

در این رابطه:

Y : تولید (تن در هکتار)

X_1 : سطح زیرکشت (هکتار)

X_2 : بذر (کیلوگرم در هکتار)

X_3 : کود حیوانی (تن در هکتار)

X_4 : دور آبیاری (روز)

X_5 : کود شیمیایی نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)

X_6 : سم (کیلوگرم یا لیتر در هکتار)

α_0 عرض از مبدأ و a_i الی a_6 ، ضرایب متغیرها؛ Ln لگاریتم در پایه نپر (e) بوده و E_i جمله خطاست که از دو جزء مستقل زیر تشکیل شده است:

$$E_i = V_i - U_i \quad (3)$$

V_i جزء متقارن است و تغییرات تصادفی تولید را که برخاسته از تأثیر عوامل خارج از کنترل (مانند

از شهرستان‌های همدان، نهاوند، اسدآباد و ملایر انتخاب و داده‌های مربوطه جمع‌آوری گردیده است. این مناطق حدود ۹۰ درصد سطح زیرکشت چغندر قند استان همدان را به خود اختصاص داده‌اند (سازمان جهادکشاورزی استان همدان ۱۳۸۰). برای برآورد کارایی فنی تابع تولید مرزی تصادفی از روش حداکثر درست‌نمایی (Maximum Likelihood) استفاده شده است. برای این منظور، تابع تولید به فرم کاب-داگلاس انتخاب شده که شکل کلی آن به صورت زیر است:

$$Y_i = A \prod X_i^{a_i} e^{U_i} \quad (1)$$

$i=1, \dots, n$

در تابع فوق X_i, Y_i به ترتیب مقدار تولید و مقدار نهاده‌ها، a_i پارامتر تابع و A فناوری تولید را نشان می‌دهد.

که خارج از کنترل کشاورز است. اما در شرایطی که بخشی از جمله خطا به عوامل تحت کنترل کشاورز مربوط شود، روش حداکثر درست‌نمایی به کار می‌رود. جان درو و همکاران (Gandrow et al. 1982) نشان دادند که می‌توان معیار کارایی فنی را برای هر یک از واحدها به شکل زیر محاسبه کرد.

$$E(U_i / E_i) = \frac{\delta_u - \delta_v}{\delta} \left[\frac{f^*(E_i \lambda / \delta)}{1 - F^*(E_i \lambda / \delta)} - \frac{E_i \lambda}{\delta} \right]$$

(۶)

در رابطه (۶)، F^*, f^* به ترتیب تابع چگالی نرمال استاندارد و تابع توزیع نرمال استاندارد و λ برابر $\frac{\delta_u}{\delta_v}$ است. آن‌ها هم چنین ثابت کردند که معیار کارایی فنی واحدها را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

(۷)

برای تخمین پارامترهای تابع تولید مرزی تصادفی (رابطه ۲)، نخست فرض‌های مختلفی در مورد توزیع متغیرهای تصادفی U_i و V_i

عوامل جوی و آفات و بیماری‌ها) است، نشان می‌دهد. این جزء دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس δ_v^2 است. U_i نیز جزء دیگر جمله خطا است که به عدم کارایی فنی مربوط می‌شود. این جزء، دارای توزیع نیمه‌نرمال با میانگین صفر و واریانس δ_u^2 است. واریانس جمله خطا با توجه به رابطه (۳) به صورت زیر به دست می‌آید:

(۴)

$$\delta_s^2 = \delta_v^2 + \delta_u^2$$

باتیس و کورا (Battese and Corra 1977)

برای تعیین کارایی فنی، پارامتر γ را به صورت زیر معرفی کردند:

$$\gamma = \frac{\delta_u^2}{\delta_s^2} = \frac{\delta_u^2}{\delta_v^2 + \delta_u^2} \quad 0 \leq \gamma \leq 1$$

(۵)

اگر $\gamma = 0$ باشد، پس U_i در مدل وجود ندارد. از این رو، تمام تغییرات تولید و اختلاف موجود میان واحدها به عواملی ارتباط پیدا می‌کند

در چارچوب مدل‌های زیر در نظر گرفته می‌شود:

مدل I : بدون محدودیت

مدل II : $\mu = 0$

مدل III : $\mu = \gamma = 0$ (فرضیه صفر)

پارامترهای تابع در چارچوب مدل‌های بالا به طور جداگانه و به روش حداکثر درست‌نمایی تخمین زده شده است. برای تخمین پارامترها از نرم افزار Frontier4.1 و جهت انتخاب بهترین مدل، از آزمون نسبت حداکثر درست‌نمایی تعمیم یافته (Generalized Likelihood Ratio Test) (رابطه ۸) استفاده شده است:

$$\lambda = -2[\log \text{likelihood}(H_0) - \log \text{likelihood}(H_1)]$$

(۸)

در این رابطه، آماره λ نسبت حداکثر درست‌نمایی، H_0 فرضیه صفر و H_1 فرضیه یک است. آماره λ تحت فرضیه صفر، با آماره χ^2 (Chi-square) به طور مجانبی هم توزیع است. پذیرش فرضیه صفر گویای آن است که روش

حداقل مربعات معمولی نسبت به روش حداکثر درست‌نمایی ترجیح دارد. یعنی تمام تغییرات تولید و اختلاف موجود میان تولیدکنندگان به عوامل تصادفی که از کنترل تولیدکننده خارج است مربوط می‌شود. در چنین شرایطی، هیچ تفاوت معنیداری بین کارایی فنی تولیدکنندگان وجود ندارد. در مقابل، اگر این فرضیه پذیرفته نشود بخشی از اختلاف میان تولیدکنندگان مربوط به عوامل مدیریتی است که در این حالت کارایی فنی را می‌توان برآورد کرد. با پذیرش فرضیه $\mu = 0$ ، کارایی فنی دارای توزیع نیمه نرمال یا توزیع نرمال یک دامنه (دامنه مثبت) می‌باشد.

بدون تردید، با بهبود عوامل اقتصادی، اجتماعی و فردی بهره‌برداران می‌توان

Z_6 : شیوه کشت (چنانچه با کارگر انجام شود $Z_6 = 1$ ، اگر مکانیزه باشد $Z_6 = 0$)

Z_7 : مصرف کود بر اساس آزمون خاک (مصرف کود بر اساس آزمون خاک $Z_7 = 1$ ، در غیر این صورت $Z_7 = 0$)

Z_8 : دور آبیاری (روز)

Z_9 : دفعات آبیاری

Z_{10} : بازدید از مزارع ترویجی (بازدید از مزارع صورت گرفته $Z_{10} = 1$ ، در غیر آن $Z_{10} = 0$)

Z_{11} : شرکت در کلاس‌های ترویجی (در کلاس‌های ترویجی شرکت کرده $Z_{11} = 1$)

Z_{11} و درغیراین صورت $Z_{11} = 0$)

$Z_{12}-Z_{14}$: سطح سواد زارع (متغیر موهومی در چهار سطح ۱- بی سواد، ۲- ابتدایی، ۳- سیکل و ۴- دیپلم و بالا)

$Z_{15}-Z_{21}$: تاریخ کاشت (متغیر موهومی در ۸ سطح ۱- نیمه سوم اسفندماه، ۲- فروردین ماه به فواصل پنج روزه

فاصله میان بهره‌برداران ناکارا را با کاراترین کشاورز به میزان چشمگیری کاهش داد. به منظور بررسی عوامل تأثیرگذار بر عدم کارایی فنی، تابع تولید مرزی تصادفی و عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی به صورت همزمان برآورد شده است. همان طور که در رابطه ۳ اشاره شد، U_i بیانگر عدم کارایی فنی است که به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$U_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \dots + \delta_{21} Z_{21} + W_i \quad (9)$$

در این رابطه :

Z_1 : سن بهره‌بردار

Z_2 : تجربه کشاورز در کشت چغندر قند

Z_3 : بومی بودن

کشاورز (چنانچه زارع ساکن منطقه باشد $Z_3 = 1$ و در غیر این صورت $Z_3 = 0$)

Z_4 : تعداد قطعات زیر کشت

Z_5 : نوع بذر (بذر پلی ژرم

$Z_5 = 1$ ، بذر منوژرم $Z_5 = 0$)

۳- نیمه اول اردیبهشت ماه (δ_0 ضریب ثابت در تابع عدم کارایی فنی و δ_1 الی δ_{21} ضرایب متغیرها است.

مورد بررسی قرار گرفته است (جدول شماره ۱). نتایج نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر $\mu = \gamma = 0$ در مورد چغندرکاران شهرستان‌های همدان و ملایر مردود می‌باشد. این مطلب نشان می‌دهد که بخشی از تفاوت موجود در تولید چغندر قند در میان بهره‌برداران این مناطق متأثر از عوامل مدیریتی است. بنابراین مقدار کارایی فنی قابل اندازه‌گیری است.

نتایج و بحث

به منظور محاسبه کارایی فنی، تابع تولید مرزی تصادفی به روش حداکثر درستی‌نمایی برآورد شد. برای انتخاب مدل مناسب با استفاده از آزمون نسبت حداکثر درستی‌نمایی تعمیم یافته، فرضیه‌های مطرح شده

جدول ۱ نتایج حاصل از آزمون نسبت حداکثر درستی‌نمایی تعمیم یافته

Table 1 Results of generalized maximum likelihood ratio test

منطقه	نتیجه آزمون	ارزش جدول χ^2 (۹۹٪)	ارزش محاسباتی	فرضیه H_0
Region	Test Results	Table value	Computation value	Null Hypothesis
همدان	nonacceptance	عدم پذیرش	5.16	$\gamma = 0$
Hamedan	acceptance	پذیرش	1.29	$\mu = 0$
ملایر	nonacceptance	عدم پذیرش	5.75	$\gamma = 0$
Malayer	acceptance	پذیرش	2.76	$\mu = 0$
اسدآباد	acceptance	پذیرش	3.05	$\gamma = 0$
Asad-abad	acceptance	پذیرش	0.02	$\mu = 0$
نهاوند	acceptance	پذیرش	0	$\gamma = 0$
Nahavand	acceptance	پذیرش	0	$\mu = 0$

در شهرستان های اسدآباد و نهاوند به دلیل پذیرش فرضیه $\mu = \gamma = 0$ ، روش حداقل مربعات معمولی به روش حداکثر درستنمایی ترجیح دارد. بنابر این، اختلاف در تولید به عواملی مربوط می شود که خارج از کنترل کشاورزان است. در چنین وضعیتی تفاوت معنی داری میان مقادیر کارایی فنی بهره برداران وجود نداشته و بالطبع، کارایی فنی قابل اندازه گیری نمی باشد. با در نظر گرفتن نتایج جدول شماره ۱، مدل $\mu = 0$ به عنوان مناسبترین مدل در شهرستان همدان و ملایر انتخاب می شود. بنابراین، می توان تابع تولید مرزی تصادفی را با استفاده از این مدل برآورد و کارایی فنی را

محاسبه کرد. نتایج به دست آمده برای این مناطق به ترتیب در جدول های شماره ۳ و ۴ نشان داده شده است. مقدار γ ، بیانگر آن است که به ترتیب ۸۸ و ۹۹ درصد از اختلاف در تولید کشاورزان همدان و ملایر ناشی از عوامل مدیریتی است. توزیع فراوانی کارایی فنی در جدول شماره ۲ ملاحظه می شود. نتایج نشان می دهد که میانگین کارایی فنی در شهرستان همدان ۷۳ درصد است. دامنه این شاخص از حداقل ۳۴ تا حداکثر ۹۹ درصد می باشد. میانگین کارایی فنی چغندرکاران در منطقه ملایر ۷۰ درصد با دامنه ۲۹ تا ۹۹ درصد مشاهده می شود.

جدول ۲ توزیع فراوانی کارایی فنی در مناطق همدان و ملایر
Table 2 Frequency distribution of technical efficiency in Hamadan and Malayer regions

سطوح کارایی فنی (درصد) Technical efficiency(%)	Percent درصد	
	همدان Hamedan	ملایر Malayer
0<30	0	2.9
30-40	10	14.3
40-50	2.5	5.7
50-60	15	11.4
60-70	12.5	20
70-80	20	2.9
80-90	22.5	11.4
0>90	17.5	31.4
Mean میانگین	0.73	0.70
Min حداقل	0.34	0.29
Max حداکثر	0.99	0.99

می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

- ضریب مربوط به سن کشاورزان نشان می‌دهد رابطه مثبتی بین سن کشاورز و کارایی فنی آن‌ها وجود دارد. یعنی با افزایش سن و کسب تجارب کارایی فنی آن‌ها افزایش می‌یابد.

- عامل تجربه نشان می‌دهد که با افزایش تجربه چغندرکاران، کارایی فنی آن‌ها افزایش یافته است.

- رابطه بومی‌بودن زارعین با کارایی فنی رابطه مستقیمی است. ضریب مربوطه در تابع عدم کارایی برابر ۰/۱۴- می‌باشد.

از نظر نحوه مدیریت، شکاف میان کاراترین تولیدکننده و میانگین سایر بهره‌برداران در همدان ۲۶ و در ملایر ۲۹ درصد است. این ارقام نشان‌دهنده پتانسیل بالای افزایش تولید چغندر قند از طریق بهبود کارایی فنی در شرایط موجود است.

عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی چغندرکاران در منطقه همدان

نتایج حاصل از تخمین تابع تولید مرزی و عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی در جدول شماره ۳ آمده است. نتایج به‌دست آمده را

از کارایی بالاتری برخوردار هستند.

- ضریب مربوط به استفاده از کود شیمیایی براساس آزمون خاک نشان می‌دهد افرادی که براساس توصیه کودی عمل می‌کنند از کارایی پایین‌تری برخوردار هستند. دلیل این امر به خاطر عدم کاربرد صحیح کود در مزرعه می‌باشد. در شرایطی که کشاورزان به طور اصولی کود را در اختیار گیاه قرار نمی‌دهند، با افزایش مصرف کود ضریب استفاده را بالا می‌برند.

- افزایش دور آبیاری، کارایی فنی کشاورزان را کاهش و با افزایش دفعات آبیاری، کارایی افزایش می‌یابد.

- نتایج مربوط به متغیر سواد نشان می‌دهد افرادی که سطح تحصیلات بالاتری دارند، عدم کارایی آنها کاهش می‌یابد.

- متغیر سطح زیرکشت نشان می‌دهد که با افزایش سطح زیرکشت، عدم کارایی نیز افزایش می‌یابد. لذا برای افزایش کارایی در مزارع بزرگتر، لازم است که تکنولوژی زارعین تغییر کرده و به منظور افزایش راندمان از بذور اصلاح شده و ماشین‌آلات کاشت و برداشت استفاده شود.

- رابطه تعداد قطعات مزارع و کارایی فنی نشان می‌دهد که با افزایش تعداد قطعات کارایی فنی بهره برداران کاهش می‌یابد.

- بذور پلی‌ژرم رابطه معنیداری با عدم کارایی فنی چغندرکاران دارد. استفاده از این نوع بذر باعث شده که عدم کارایی کاهش یابد.

- کشت سنتی باعث کاهش کارایی کشاورزان شده است. ضریب مربوطه نشان می‌دهد، کشاورزانی که این مرحله را توسط ماشین انجام می‌دهند

- رابطه تعداد قطعات با عدم کارایی مثبت است. یعنی با افزایش تعداد قطعات زیرکشت چغندر قند عدم کارایی نیز افزایش می‌یابد.

- استفاده از بذر پلی ژرم باعث کاهش کارایی فنی کشاورزان شده است. ضریب مربوط به این عامل برابر ۰/۰۴ است.

- کشاورزانی که مرحله کاشت بذر را توسط نیروی انسانی انجام می‌دهند، نسبت به زارعینی که از ماشین‌آلات استفاده می‌کنند، کارایی کمتری دارند.

- مصرف کود شیمیایی براساس آزمون خاک باعث شد که بهره‌برداران کارایی فنی پایین‌تری داشته باشند. این پدیده به این علت است که زارعین به روش صحیح کود را در اختیار گیاه قرار نمی‌دهند. در واقع با مصرف زیاد، کود احتمال استفاده

- بررسی اثر تاریخ کاشت بر کارایی فنی کشاورزان نشان می‌دهد که کاشت زودهنگام (نیمه اول فروردین) باعث کاهش کارایی فنی و بهره‌بردارانی که اواخر فروردین و اردیبهشت کشت نموده‌اند کارایی بالاتری داشتند.

عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی چغندرکاران در منطقه ملایر

جدول شماره ۴ ضرایب مربوط به عوامل تأثیرگذار بر عدم کارایی کشاورزان را نشان می‌دهد. این نتایج مشخص می‌کنند که:

- تأثیر میزان سن و سطح تجربه بر عدم کارایی منفی است. یعنی با افزایش سن و تجربه کشاورزان، کارایی فنی افزایش می‌یابد.

- بومی بودن نشان می‌دهد که کشاورزان بومی از کارایی فنی بالاتری برخوردار هستند.

از آن برای گیاه فراهم می‌آورند. بهره‌برداران افزایش یابد. کارایی فنی

- دور آبیاری و دفعات آبیاری نشان می‌دهد که با افزایش دور آبیاری، کارایی فنی کاهش و با افزایش دفعات آبیاری، عدم کارایی فنی کاهش می‌یابد.

- بازدید از مزارع ترویجی و شرکت کشاورزان در کلاس‌های ترویجی باعث شده

- عدم کارایی افرادی که از سطح سواد بالاتری برخوردارند، کاهش یابد.

- بهره‌بردارانی که در نیمه اول فروردین ماه اقدام به کشت می‌کنند، نسبت به سایر بهره‌برداران کارایی بالاتری دارند.

جدول ۳ نتایج حاصل از تخمین تابع تولید مرزی تصادفی و عدم کارایی فنی در منطقه همدان

Table 3 Results of Statistic Frontier production function and technical inefficiency estimation in Hamedan region

ضرایب مستقل Independent variables	ضریب Coefficient	آماره t t-ratio
β_0	7.72	4.70
β_1	-0.40	-2.30
β_2	-0.50	-3.40
β_3	-0.004	-2.20
β_4	-1.27	-2.48
β_5	0.018	1.90
β_6	-0.21	-2.07
d_1	-0.78	-3.80
d_2	-0.16	-1.96
d_3	-0.16	-1.90
d_4	0.28	2.80
d_5	-0.60	-3.80
d_6	1.37	2.89
d_7	0.20	1.90
d_8	1.06	2.26
d_9	-0.016	-1.90
d_{12}	-0.80	-4.02
d_{13}	0.20	2.96
d_{16}	0.16	1.92
d_{17}	0.76	4.10
d_{18}	0.69	3.99
d_{19}	0.89	4.53
d_{20}	-1.12	-5.21

d_{21}	0.76	4.30
d_{22}	0.73	-3.68
d_{23}	-1.08	-5.10
δ_s^2	1.26	3.07
γ	0.99	2.81
μ	-	-
Log-Likelihood	18.71	-

جدول ۴ نتایج حاصل از تخمین تابع تولید مرزی تصادفی و عدم کارایی فنی در منطقه ملایر

Table 4 Results of Statistic frontier production function and technical inefficiency estimation in Malayer region

ضرایب مستقل Independent variables	ضریب Coefficient	آماره t t-ratio
β_0	0.90	0.36
β_1	0.80	2.90
β_2	0.57	0.013
β_3	-1.04	-3.10
β_4	-0.021	-2.20
β_5	-0.90	-2.30
β_6	-1.20	-3.10
d_0	-0.002	-0.85
d_1	-0.52	-2.70
d_2	-0.5	-2.70
d_3	-1.21	-3.50
d_4	0.46	1.95
d_5	0.041	2.30
d_6	0.26	3.80
d_7	0.16	1.98
d_8	0.52	4.30
d_9	-0.60	-2.20
d_{10}	-1.22	-3.70
d_{11}	-0.116	-1.90
d_{12}	0.20	1.95
d_{13}	-0.50	-3.4
d_{16}	-0.68	-2.98
d_{17}	-0.60	-2.90
d_{18}	-0.09	-2.8
d_{19}	1.04	4.32
d_{20}	0.80	4.05
d_{21}	0.25	2.84
δ_s^2	0.47	1.98
γ	0.97	2.36
μ	-	-
Log-Likelihood	-5.28	-

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که بین حداکثر و حداقل کارایی فنی زارعین در مناطق مورد مطالعه اختلاف زیادی وجود دارد.

این اختلاف حاکی است که بدون تغییر عمده در سطح تکنولوژی و نهاده‌های منابع مورد استفاده می‌توان با کم‌کردن فاصله میان کاراترین کشاورز و سایر

دیگر متغیرهای اجتماعی -
اقتصادی فراهم کرد.

۲ - پراکندگی اراضی سبب
بلااستفاده ماندن بخشی از
اراضی قابل کشت، اتلاف
نیروی کار، عدم استفاده
مطلوب از ماشین‌آلات کشاورزی
و کاهش راندمان آبیاری
می‌شود که در مجموع، منجر
به کاهش کارایی فنی کشاورز
خواهد شد. لذا در مقطع
کنونی، آموزش کشاورزان و
اتخاذ سیاست‌هایی جهت
جلوگیری از خرد و
پراکنده شدن اراضی ضروری
است.

۳ - استفاده از ارقام
منوژرم باعث صرفه‌جویی در
هزینه تنک می‌شود، اما در
شرایط زارعین به دلیل عدم
به کارگیری صحیح این
ارقام، موجب شده است،
بهره‌بردارانی که از بذور
پلی‌ژرم استفاده نموده‌اند
کارایی بالاتری داشته
باشند. لذا به منظور

بهره‌برداران از طریق آموزش
روش‌های اعمال‌شده در مزارع
با کارایی بیشتر میزان
تولید را افزایش داد.
باتوجه به نتایج به دست
آمده پیشنهادات زیر جهت
افزایش کارایی فنی
کشاورزان ارائه می‌شود:

۱ - داشتن سابقه کشاورزی و
تجربه یکی از عوامل موفقیت
در کشاورزی است. لذا به
منظور ارتقاء دانش فنی
کلیده کشاورزان - بالاخص
بهره‌برداران جوان - لازم
است که با گسترش کلاس‌های
آموزشی و خدمات ترویجی در
رابطه با روش و زمان
مناسب کاشت، نوع بذر و
روش مبارزه با آفات و
بیماری‌ها، استفاده صحیح و
به موقع از کودهای ماکرو
و میکرو و سایر مسائل
فنی، نه تنها کارایی فنی
آنها را افزایش داد بلکه
زمینه را برای تأثیرگذاری

ارتقاء دانش فنی کشاورزان در این خصوص ضروری است با تشکیل کلاس‌های ترویجی، کشاورزان چغندرکار را نسبت به شرایط مطلوب استفاده از ارقام منوژرم و کاربرد صحیح آن آگاه کرد.

۴ - ۸۵ درصد کشاورزان کاشت بذر را توسط کارگر انجام می‌دهند. این امر باعث کاهش کارایی فنی کشاورزان شده است. لذا باتوجه به پائین بودن سطح تکنولوژی تولید، جهت افزایش کارایی فنی بهره‌برداران لازم است که شیوه تولید تغییر یافته و در جهت مکانیزه نمودن مزارع برنامه‌ریزی لازم صورت گیرد.

۵ - به منظور افزایش کارایی فنی، تاریخ کاشت مناسب نیمه اول فروردین در شهرستان ملایر و اواخر اردیبهشت در شهرستان همدان توصیه می‌شود.

سیاسگزار

اعتبار لازم برای اجرای این تحقیق توسط سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی تأمین شده است که بدین وسیله سیاسگزار می‌شود. هم‌چنین مساعدت و همکاری بی‌دریغ ریاست محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان در اجرای این طرح موجب کمال تشکر و قدردانی است.

منابع مورد استفاده:
References:

ترکمانی، ج. و شیروانیان، ع. ۱۳۷۶. مقایسه توابع مرزی آماری قطعی و تصادفی در تعیین کارایی فنی بهره‌برداران کشاورزی: مطالعه موردی چغندرکاران در استان فارس. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال پنجم شماره ۱۹: ۳۱-۴۵.

سازمان جهادکشاورزی استان همدان. ۱۳۸۰. آمارنامه سازمان جهادکشاورزی استان همدان، اداره طرح و برنامه. شجری، ش. و همکاران. ۱۳۷۷. بررسی کارایی اقتصادی چغندرکاران و عوامل مؤثر بر آن. مرکز تحقیقات کشاورزی استان فارس. گروه بررسی‌های اقتصادی طرح‌های تحقیقاتی کشاورزی.

کرمی، ا. و زیبایی، م. ۱۳۷۹. تعیین کارایی فنی برنج‌کاران ایران: مطالعه موردی استان‌های فارس، گیلان و مازندران. مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران: مشهد. جلد اول. ۷۴۱-۷۱۶.

کوپاهی، م. و کاظم‌نژاد، م. ۱۳۷۶. بررسی و تحلیل اقتصادی کارایی فنی چایکاران گیلان با تأکید بر تأثیر سن، سواد و اندازه زمین. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال پنجم. شماره ۱۷: ۸۹-۹۹.

گجراتی، د. ۱۳۷۲. مبانی اقتصادسنجی. ترجمه حمید ابریشمی. جلد اول و دوم. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران.

محمدی، د. و همکاران. ۱۳۷۷. تعیین کارایی عوامل تولید در زراعت ذرت دانه‌ای و بررسی عوامل مؤثر بر آن. مرکز

تحقیقات کشاورزی استان فارس. گروه بررسی‌های اقتصادی
طرح‌های تحقیقاتی کشاورزی (گزارش نهایی).

نجفی، ب و زیبایی م. ۱۳۷۳. بررسی کارایی فنی گندمکاران
فارس. سال دوم. شماره ۷: ۷۱-۸۶.

نجفی، ب. و شجری، ش. ۱۳۷۶. کارایی گندمکاران و عوامل مؤثر بر
آن: مطالعه موردی استان
فارس. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال پنجم.
شماره ۱۹. ص ۳۰-۷.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۲. شکر، وضعیت بازار جهانی،
حمایت‌ها و بازار داخلی. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی.
مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی.

Ali M, Chaudhry MA (1990) Inter-regional farm efficiency in Pakistan's Punjab: a frontier
production function study. *Journal of Agricultural Economics* . 41 (1): 24-62

Battese GE, Corra GS (1997) Estimation of a production frontier model: with application to the
pastoral zone of Eastern Australia. *Journal of Agricultural Economics*. 21:169-179

Boris ED, Robert E (1994) Efficiency in agricultural production: the case of peasant farmers in
eastern Paraguay. *Agricultural Economics* . 10: 27-37

Bravo U, Evenson BE (1994) Efficiency in agricultural production: the case of peasant
farmers in Eastern Paraguay. *Journal of Agricultural Economics*. 10:43-58

Jondrow J, Lovell CAK, Materor IS, Schmidt P (1982) On the estimation of the technical
inefficiency in the stochastic frontier production function. *Journal of Econometrics*.
19:233-238