بررسی کارایی فنی گندمکاران فارس، مطالعه موردی

بهاءالدین نجفی و منصور زیبایی *

هدف از این تحقیق، اندازه‌گیری و مقایسه کارایی فنی گندمکاران منطقه مرودشت با استفاده از تخمین تابع تولید مرزی است. داده‌های مورد نیاز با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دومرحله‌ای در فاصله سالهای زراعی ۱۳۶۷ ـــ ۶۸ تا ۱۳۷۰ ـــ ۷۱ بدست آمده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که هر چند کارایی فنی زارعان در سالهای مورد بررسی روند افزایشی داشته است و به طور متوسط از ۶۷/۶ درصد به ۷۹/۷ درصد رسیده است اما هنوز امکان افزایش تولید از طریق بهبود کارایی فنی به میزان درخور توجهی وجود دارد.

* اعضای هیئت علمی بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

نوسانات درآمد ارزی حاصل از صادرات نفت، موجب شده است که از یکسو، تولید جهت جایگزینی یا واردات مورد تاکید بیشتر قرار گیرد و از سوی دیگر، تشویق صادرات محصولات غیرنفتی به منظور تأمین بخشی از نیازهای ارزی، ابعاد گسترده‌تری یابد.

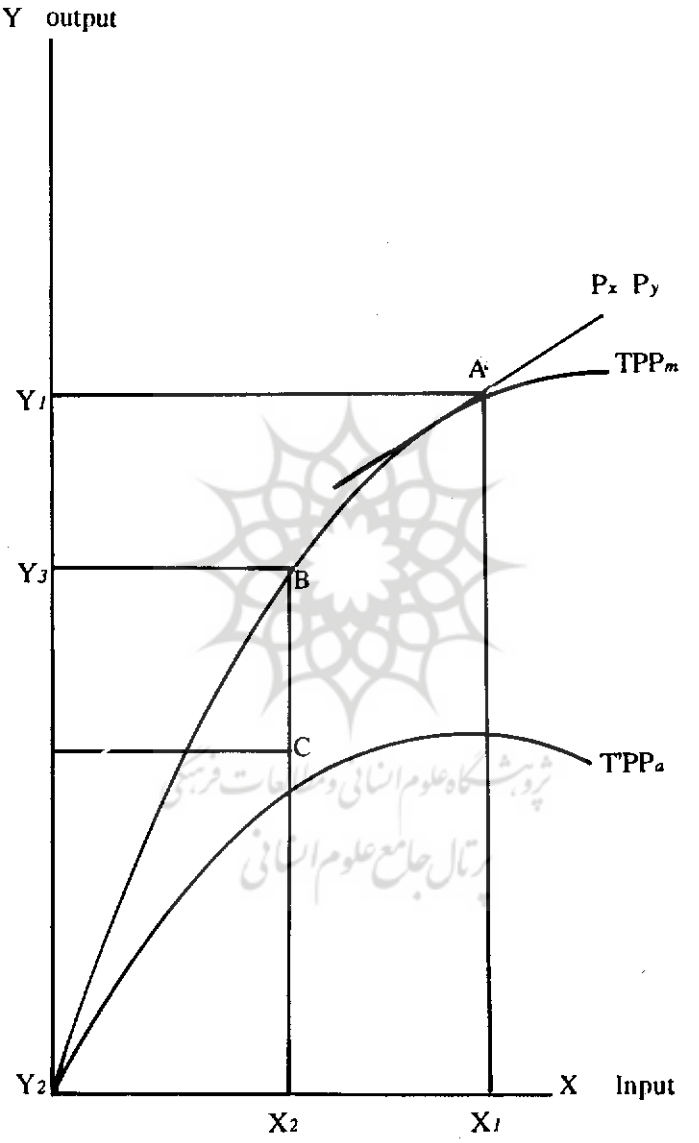
در این میان بخش کشاورزی، در صورت افزایش تولید، قادر است که در هر دو زمینه نقش درخور ملاحظه‌ای را ایفا کند. از میان راههای مختلف افزایش تولید در بخش کشاورزی نیز، توسعه عوامل تولید و تغییرات عمده در تکنولوژی موجود، با محدودیتهایی روبه‌روست و شاید مناسبترین راه حل برای برقرار ساختن نرخ رشد لازم در بخش کشاورزی، بهبود کارایی فنی یعنی به دست آوردن تولید بیشتر از مجموعه ثابتی از عوامل تولید است. از این رو مطالعات مربوط به کارایی محصولات مختلف در شرایط فعلی از اهمیت خاصی برخوردار است، به همین دلیل در مطالعه حاضر، روند تغییرات کارایی فنی گندمکاران استان فارس (شهرستان مرودشت) در فاصله سالهای ۶۷ ـ ۶۸ تا ۷۰ ـ ۷۱ مورد بررسی قرار گرفته است. هدف اصلی تحقیق، بررسی آثار مجموعه سیاستهای دولت بویژه سیاست آزادسازی اقتصادی و طرح محوری گندم بر کارایی فنی گندمکاران در فاصله سالهای مذکور بوده است. علاوه بر این میزان افزایش تولید از طریق کاهش اختلاف بین بهترین تولید کننده وسایر تولید کنندگان تعیین شده است.

چارچوب تئوریك

کارایی[1] در تعریف ساده، عبارت است از ارزش ستانده به ارزش نهاده بنابراین واحد یا واحدهایی که در سطح معینی از تکنولوژی یا اعمال مدیریت صحیح، بیشترین ستانده را از مجموعه مشخصی از عوامل تولید، داشته باشند، دارای بالاترین کارایی هستند. نسبت ستانده سایر واحدهای مشابه به ستانده این واحد، میزان کارایی واحدهای مشابه را به دست خواهد داد. برای روشنتر شدن موضوع، حالتی را در نظر بگیرید که یك نهاده متغیر برای تولید یك محصول به کار گرفته می‌شود، در این حالت همان گونه که در شکل (۱) نشان داده شده است، منحنی TPP_m، حداکثر تولید (تولید مرزی)[2] را در سطح مختلف مصرف نهاده، به دست می‌دهد. در حالی که منحنی TPP_a، میزان تولید را برای میانگین واحدها نشان می‌دهد، یا به عبارت دیگر تولید متوسط را در سطوح مختلف مصرف نهاده ارائه می‌دهد، بنابراین تمام نقاطی که پایینتر از منحنی تولید مرزی TPP_mقرار دارند، به دلیل اینکه در سطح معینی از مصرف نهاده، حداکثر تولید ممکن را ارائه نمی‌دهند، از نظر فنی، کارآ نیستند. مثلاً چنانچه میزان تولید

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نمودار ۱ :
کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی



y y a

واقعی مزرعه‌ای با مصرف X_2 واحد از نهاده X، برابر با Y_2 باشد، نسبت Y_2/Y_3، کارایی فنی [۳] این مزرعه را مشخص می‌کند. اگر تولید واقعی این مزرعه، درست برابر با Y_3 می‌بود، این مزرعه از نظر فنی، کارآ [۴] بود. اما از آنجا که حداکثر سود، تنها زمانی به‌دست می‌آید که ارزش تولید نهایی نهاده [۵] برابر با قیمت آن باشد ($VMP_x = P_x$)، بنابراین ممکن است که این مزرعه در آن صورت نیز، از نظر تخصیص، کارآ نباشد. برای اندازه‌گیری کارآیی تخصیصی [۶]، کافی است که میزان تولید را در نقطه‌ای که سود را حداکثر می‌کند، به دست آوریم (در شکل ۱، این نقطه با مصرف X_1 واحد از نهاده‌ی X) نشان داده شده است و تولید متناظر با آن، Y_1 است)، در این صورت نسبت Y_3/Y_1، کارآیی تخصیص را اندازه‌گیری می‌کند. کارآیی اقتصادی [۷] نیز در حقیقت حاصل ضرب مقدار کارآیی فنی در کارآیی تخصیص است:

$$(Y_2/Y_3) * (Y_3/Y_1) = (Y_2/Y_1)$$

بنابراین برای اندازه‌گیری کارآیی، باید تابع تولید مرزی تخمین زده شود، این تابع را برخلاف تابع تولید متوسط نمی‌توان با روش حداقل مربعات معمولی [۸] تخمین زد. از سه روش معمول برای تخمین تابع تولید مرزی که شامل، روش حداقل مربعات اصلاح شده [۹]، روش برنامه‌ریزی خطی [۱۰] و روش حداکثر راستنمایی [۱۱] است، در این تحقیق، روش حداکثر راستنمایی مورد استفاده قرار گرفته است و از تابع تولید مرزی تصادفی [۱۲] زیر که به وسیله باتس [۱۳] و کئلی [۱۴] (۱۹۹۲) پیشنهاد شده بهره گرفته شده است. این مدل از توسعه مدل ارائه شده به وسیله ایگنر [۱۵] (۱۹۷۷) به دست آمده است.

$$Y_{it} = f(X_{it} ; B) . e^{Eit} \quad (1)$$

Y_{it}، تولید واحد i ام در سال t، $f(0)$، تابع مناسب به طور مثال تابع کاب داگلاس؛ X_{it}، یک بردار $k\times1$ از مقدار نهاده‌ی واحد i ام در سال t، B، یک بردار $k\times1$ از پارامترهای نامعلوم، E_{it}، جمله پسمانده که خود از دو جزء مستقل از هم تشکیل شده است به گونه‌ای که می‌توانیم بنویسیم:

$$E_{it} = V_{it} - u_{it} \quad (2)$$

V_i، جزء متقارنی است که تغییرات تصادفی تولید، ناشی از تأثیر عوامل خارج از کنترل زارع مانند آب و هوا و بیماریها را در بر می‌گیرد. این جزء دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس σ^2_v است [$V_i \approx N(O, \sigma^2_v)$]. U_i مربوط به کارآیی فنی واحدها است [۱۶]. این جزء دارای توزیع نرمال یک دامنه است [$U_i \approx N(\mu, \sigma^2)$]. برای واحدهایی که مقدار تولید آنها بر روی تابع تولید مرزی قرار می‌گیرد، U_i برابر با صفراست. اما برای واحدهایی که تولید آنها زیر منحنی تولید مرزی قرار می‌گیرد

U_i بزرگتر از صفر است، بنابراین U_i، بیانگر مازاد تولید مرزی از تولید واقعی در سطح معینی از مصرف نهاده است. رابطه بین U_i و U_{it} را می‌توان به صورت زیر نشان داد :

$$U_{it} = \eta u_i = \{ \exp [- \eta (t - T)] \} u_i \quad (۳)$$

همچنین از رابطه ۲، به دست می‌آید که :

$$\sigma^2_s = \sigma^2_v + \sigma^2 \quad (۴)$$

$$\gamma = \frac{\sigma^2}{\sigma^2_s} = \frac{\sigma^2}{\sigma^2_v + \sigma^2} \quad (۵)$$

مقدار γ، بین صفر و یك متغیر است، چنانچه مقدار γ، برابر یا صفرباشد، به عبارت دیگر، U_i در مدل موجود نباشد، بیانگر آن است که تمام اختلافات موجود بین واحدها، مربوط به عواملی است که از کنترل زارع، خارج است. بنابراین در چنین شرایطی کارآیی فنی مشاهده شدنی نیست و روش حداقل مربعات معمولی، به روش حداکثر راستنمایی ترجیح داده می‌شود، در غیر این صورت روش راستنمایی مورد استفاده قرار می‌گیرد و کارآیی فنی را می‌توان اندازه‌گیری کرد. بااعمال محدودیتهایی براین مدل، می‌توان مدل‌های خاصی را که تاکنون در این زمینه (تخمین تابع تولید مرزی) ارائه شده است، به‌دست آورد. چنانچه مقدار η برابر با صفر در نظر گرفته شود، مدل به مدلی که توسط باتس، کتلی و کولبی [۱۷] در سال ۱۹۸۹ پیشنهاد شده، تبدیل می‌شود در این مدل، میزان کارآیی فنی در طول زمان ثابت فرض شده است [۱۸]. اگر محدودیت $\mu = o$ نیز اضافه شود، مدل به مدل پیت [۱۹] و لی [۲۰] (۱۹۸۱) تعدیل می‌شود. همچنین اگر محدودیت دیگری به صورت $T = ۱$ اضافه شود، مدل به مدل اصلی که به وسیله ایگنر، لاول [۲۱] و اشمیت [۲۲] (۱۹۷۷) ارائه شده، بازخواهد گشت. به همین ترتیب اگر تمام این محدودیتها به استثنای $\mu = o$ را در الگو وارد کنیم، مدل استونسون [۲۳] (۱۹۸۰) به دست خواهد آمد.

تمام مدلهای پیشگفته را می‌توان با استفاده از بسته نرم افزاری Frontier . 2 که به وسیله کتلی (۱۹۹۲) تهیه شده، تخمین زد. برای تشخیص مدل مناسب یك مطالعه خاص نیز از آزمون نسبت حداکثر راستنمایی تعمیم یافته [۲۴] استفاده می‌شود.

داده‌ها و مدل تحقیق

داده‌های مورد نیاز، از طریق تکمیل پرسشنامه و مصاحبه بازار عین جمع‌آوری شده است، به منظور انتخاب نمونه مورد مطالعه بااستفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای، ابتدا با درنظر گرفتن

عوامل موثر برمسئله مورد تحقیق، تعداد ۸ روستا از روستاهای منطقه مرودشت انتخاب و درمرحله بعد با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی روشمند از هر روستا، تعدادی زارع، انتخاب و درمجموع با چهل نفر از آنها مصاحبه شدو به منظور بررسی آثار سیاستهای مختلف از جمله سیاست آزاد سازی اقتصادی و طرح محوری گندم بر کارآیی فنی گندم‌کاران، این کار برای چهار سال زراعی (۶۷ ـ ۶۸ تا ۷۰ـ۷۱) تکرار شده است.مدل مورد استفاده دراین تحقیق نیز معادله ۱، در فرم کاب داگلاس به صورت زیر است:

$$LnY_{it} = B_0 + B_1 LnX_{1it} + B_2 Ln X_{2it} + B_3 Ln X_{3it} + B_4 Ln X_{4it} + B_5 Ln X_{5it} + B_6 Ln X_{6it} + V_{it} - U_{it} \quad (۶)$$

که در آن:

Y_{it}، میزان تولید گندم مزرعه i در سال t بر حسب تن، X_{1it}، هزینه ماشین‌آلات هر هکتار مزرعه i در سال t بر حسب ریال، X_{2it}، هزینه نیروی کار هر هکتار مزرعه در سال t بر حسب ریال، X_{3it}، میزان مصرف کود شیمیایی مزرعه i در سال t بر حسب کیلوگرم، X_{4it}، تعداد دفعات آبیاری مزرعه i در سال، X_{5it}، سطح زیر کشت مزرعه i در سال t برحسب هکتار، X_{6it}، هزینه خرید سایر نهاده‌ها (بذر، سم و مواد ضدعفونی و ...) برای هر هکتار مزرعه i در سال t، U_{it} و V_{it} نیز قبلاً تعریف شده‌اند.

نتایج و بحث

برای تعیین مدل مناسب تحقیق، فرضیات مختلفی در مورد توزیع متغیرهای تصادفی U_{it} و V_{it} در قالب مدلهای زیر برای معادله ۶ در نظر گرفته شد:

مدل I: بدون محدودیت

مدل II: $\mu = 0$

مدل III: $\eta = 0$

مدل IV: $\mu = \eta = 0$

مدل V: $\gamma = \mu = \eta = 0$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پارامترهای مدلهای فوق (۶ پارامتر مربوط به متغیرهای تصادفی U_{it} و V_{it}) با استفاده از روش حداکثر راستنمایی تخمین زده شد. تخمین حداکثر راستنمایی پارامترهای مدلهای پنجگانه در جدول ۱ نشان داده شده است. قبل از بحث در مورد هر یك از پارامترهای موجود در مدلها، ابتدا فرضیات مختلف در مورد توزیع متغیرهای تصادفی U_{it} و V_{it} با استفاده از آزمون نسبت حداکثر راستنمایی تعمیم یافته،

آزمایش شده است. دلیل استفاده از این آزمون آن است که کاربرد آزمون t، به دلیل تقریبی بودن انحراف معیار ضرایب، اطمینان بخش نیست. نتیجه آزمون در جدول ۲ درج شده‌است، فرضیه $\mu = \eta = \gamma = 0$ در قالب مدل ۷، آزمون شده است. به طور کلی در صورتی که این فرضیه پذیرفته شود، بیانگر آن است که روش حداقل مربعات معمولی (OLS) به روش حداکثر راستنمایی (ML) ترجیح دارد، به عبارت دیگر نشاندهنده این واقعیت است که تفاوت موجود بین مزارع، ناشی از عوامل کنترل‌ناپذیر است و اثر مدیریت را در بر نمی‌گیرد. بنابراین پذیرش این فرض، بدین مفهوم است که کارایی فنی، مشاهده شدنی نیست اما در تحقیق حاضر، همان گونه که ملاحظه می‌شود. ارزش χ^2 محاسبه شده از ارزش X^2 جدول در سطح ۹۵ درصد با سه درجه آزادی بیشتر است، در نتیجه این فرضیه رد می‌شود و نتیجه گرفته می‌شود که روش حداکثر راستنمایی به روش OLS ترجیح دارد و کارآیی فنی قابل اندازه‌گیری است. فرضیه $\eta = 0$ نیز که در قالب مدل III، مورد بررسی قرار گرفته است نیز پذیرفته نمی‌شود (χ^2 محاسباتی از χ^2 جدول در سطح ۹۵ درصد با یك درجه آزادی بیشتر است). در صورتیکه این فرضیه پذیرفته می‌شد، بیانگر آن بود که کارآیی فنی واحدها در طول زمان ثبت باقیمانده است، اما با رد این فرضیه، نتیجه گرفته می‌شود که کارآیی فنی واحدها در طول زمان تغییر کرده است و از آنجا که مقدار η، مثبت و برابر با ۰/۱۹ تخمین زده شده است، نشان دهنده آن است که کارآیی فنی واحدها در فاصله سالهای زراعی ۶۸ ـ ۶۷ تا ۷۰ ـ ۷۱ روند افزایشی داشته است. اما فرضیه $\mu = 0$ که در قالب مدل II آزمایش شده است، پذیرفته شده است. (مقدار χ^2 محاسباتی از χ^2 جدول در سطح ۹۵ درصد با یك درجه آزادی کمتر است) که نشاندهنده آن است که کارایی فنی واحدها دارای توزیع نرمال یك دامنه (دامنه مثبت) است. از آنجا که فرضیه $\eta = \mu = 0$ نیز رد شده است، بنابراین مدل مناسب برای تحقیق، مدل II انتخاب شده است. براساس این مدل، کارآیی فنی هریك از مزارع در سالهای مورد بررسی به تفکیك برآورد و در جدول ۳ نشان داده شده است. همان گونه که ملاحظه می‌شود میانگین کارآیی فنی مزارع در سال زراعی ۶۷ ـ ۶۸، ۶۸/۶ درصد بوده است که به ۷۹/۷ درصد در سال زراعی ۷۰ ـ ۷۱، افزایش یافته است. بنابراین مجموعه سیاستهای اعمال شده از جمله سیاست افزایش قیمت گندم، و اجرای طرح محوری گندم، موجب افزایش کارآیی فنی زارعین شده است. در سال ۶۷ ـ ۶۸، پایینترین کارآیی فنی مربوط به زارع شماره ۱۱، با ۴۱ درصد و بالاترین میزان کارآیی فنی، مربوط به زارع شماره ۱۴ با ۹۲/۳ بوده است. این اختلاف بین بهترین زارع و بدترین زارع در سال پایانی به ۳۶/۷ درصد کاهش یافته است، اما هنوز بیانگر آن است که با محدود ساختن شکاف بین بهترین تولیدکننده و سایر تولیدکنندگان (بدون

تغییر در سطح تکنولوژی و منابع) می‌توان تولید گندم را به میزان درخور توجهی افزایش داد (به طور متوسط ۲۰/۴ درصد). جدول ۴، توزیع فراوانی واحدها را براساس میزان کارآیی فنی نشان می‌دهد، همان گونه که ملاحظه می‌شود، در سال زراعی ۱۳۶۷ ـ ۶۸، ۶ واحد دارای کارآیی پایینتر از ۵۰ درصد بوده‌اند اما در سال پایانی دوره مورد بررسی کارآیی فنی تمامی واحدها بالای ۵۵ درصد بوده است.

جدول شماره ۱:

تخمین حداکثر راستنمایی پارامترهای تابع تولید مرزی تصادفی

	مدل				
	ضرایب				
	I	II	III	IV	V
B_0	۲/۸۹	۲/۸۷	۳/۳۷	۲/۷۵	۲/۷۵
	(۱/۳۹)	(۰/۹۶)	(۲/۱)	(۰/۹۶)	(۱/۰۱)
B_1	۰/۴۶	۰/۴۹	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۴۵
	(۰/۰۹)	(۰/۰۸)	(۰/۰۹)	(۰/۱۰)	(۰/۰۹)
B_2	۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۳۲	۰/۲۵
	(۰/۱۱)	(۰/۱۱)	(۰/۱۱)	(۰/۱۲)	(۰/۱۱)
B_3	۰/۲۴	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۲۴	۰/۲۱
	(۰/۱۳)	(۰/۱۲)	(۰/۱۳)	(۰/۱۳)	(۰/۱۲)
B_4	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۱۴
	(۰/۰۷)	(۰/۰۶)	(۰/۰۶)	(۰/۰۷)	(۰/۰۶)
B_5	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۲
	(۰/۰۸)	(۰/۰۶)	(۰/۰۶)	(۰/۰۷)	(۰/۰۶)
B_6	-۰/۰۵	-۰/۰۴	-۰/۰۵	-۰/۰۵	-۰/۰۴
	(۰/۰۷)	(۰/۰۷)	(۰/۰۷)	(۰/۰۷)	(۰/۰۷)
$\sigma^2_s = \sigma^2_v + \sigma^2$	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۱۵
	(۰/۰۸)	(۰/۰۷)	(۰/۰۲)	(۰/۰۴)	
$\gamma = \sigma^2_v / \sigma^2_s$	۰/۳۹	۰/۲۹	۰/۲۰	۰/۲۸	۰
	(۰/۱۶)	(۰/۱۱)	(۰/۰۹)	(۰/۱۲)	
η	۰/۳۰	۰/۱۴	۰	۰	۰
	(۰/۱۴)	(۰/۱۱)			
μ	-۰/۳۱	۰	۰/۸۲	۰	۰
Loglikelihood	-۶۶/۲۰	-۶۶/۹۴	-۷۱/۶۹	۷۴/۰۷	-۷۶/۳۲

اعداد داخل پرانتز انحراف معیار ضرایب است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مطالعه انجام شده بر روی گروه چهل نفری از تولیدکنندگان گندم در استان فارس نشان می‌دهد که مجموعه‌ای از تغییرات انجام شده در این سالها که به طور عمده در قالب اصلاح سیاست قیمت‌گذاری گندم و اجرای طرح محوری گندم انجام گرفته آثار مثبتی بر کارآیی فنی تولیدکنندگان گندم داشته است. در واقع افزایش قیمتها انگیزه‌ای را فراهم آورده که طرح محوری گندم که به صورت راهنماییها و حمایتهای فنی است مورد استقبال بیشتر کشاورزان قرارگیرد. این امر نشاندهنده آن است که هرچند خدمات ترویجی و حمایتی در قالب طرح محوری گندم می‌تواند نقش اولیه و اساسی در افزایش عملکرد داشته باشد افزایش قیمت ها عاملی است که می‌تواند زمینه را برای پذیرش تکنولوژی و افزایش عملکرد هموارسازد مطالعه همچنین نشان می‌دهد که هر چند اختلافات میان زارعین پیشرفته با کارآیی بالا و کشاورزان با کارآیی پایین در طول سالهای مورد مطالعه کاهش یافته است ولی هنوز میان این دو گروه اختلاف چشمگیری وجود دارد. این اختلاف نشان می‌دهد که با گسترش و ترویج روشهای اعمال شده در مزارع پیشرفته می‌توان تولید گندم را به میزان بیست درصد افزایش داد. در عین حال علاوه بر ترویج روشهای پیشرفته زراعی توجه به گسترش دانش مدیریت در میان کشاورزان به منظور افزایش کارآیی نیز حائز اهمیت است.

جدول شماره ۲:

آزمون نسبت حداکثر راستنمایی تعمیم یافته

مدل	H_o(محدودیت)	ارزش χ^2	ارزش جدول (۹۵٪)	تصمیم
V	$\mu = \eta = \gamma = 0$	۲۰/۲۴	۷/۸۱	عدم پذیرش
IV	$\mu = \eta = 0$	۱۵/۷۴	۵/۹۹	عدم پذیرش
III	$\eta = 0$	۱۰/۹۸	۳/۸۴	عدم پذیرش
II	$\mu = 0$	۱/۴۸	۳/۸۴	پذیرش

جدول شماره ۳:

تخمین کارآیی فنی گندمکاران منطقه مرودشت در فاصله سالهای ۶۷ ـ ۶۸ تا ۷۰ ـ ۷۱

شماره مزرعه	کارایی فنی			
	۶۸ ـ ۶۷	۶۹ ـ ۶۸	۷۰ ـ ۶۹	۷۱ ـ ۷۰
۱	/۵۷۶۴	/۶۳۹۴	/۰۰۰۰	/۷۲۴۴
۲	/۵۶۳۰	/۶۱۸۵	/۶۶۹۴	/۷۱۵۳
۳	/۵۶۰۲	/۶۲۰۸	/۶۷۱۴	/۷۱۷۱
۴	/۵۶۵۵	/۶۲۰۸	/۶۷۱۴	/۷۲۲۴
۵	/۵۷۲۷	/۶۲۷۴	/۶۷۷۴	/۷۲۲۴
۶	/۵۶۳۱	/۶۱۸۷	/۶۶۹۵	/۷۱۵۴
۷	/۴۲۸۳	/۰۰۰۰	/۵۵۳۳	/۶۱۰۲
۸	/۵۰۵۵	/۵۶۵۶	/۶۲۱۳	/۶۷۲۳
۹	/۵۲۶۵	/۵۸۴۹	/۶۳۹۰	/۶۸۸۱
۱۰	/۴۵۷۵	/۵۲۰۴	/۵۷۹۸	/۶۳۴۷
۱۱	/۴۱۰۴	/۰۰۰۰	/۰۰۰۰	/۵۹۴۴
۱۲	/۴۷۴۳	/۵۳۶۳	/۵۹۴۵	/۶۴۸۰
۱۳	/۶۳۸۷	/۶۸۷۰	/۷۳۰۶	/۷۶۹۳
۱۴	/۹۳۳۶	/۹۴۴۲	/۹۵۳۲	/۹۶۰۷
۱۵	/۶۱۸۸	/۶۶۹۲	/۷۱۴۷	/۷۵۵۴
۱۶	/۵۸۵۷	/۶۳۹۲	/۶۸۷۹	/۷۳۱۷
۱۷	/۴۶۸۱	/۵۳۰۵	/۵۸۹۱	/۶۴۳۲
۱۸	/۵۰۶۵	/۵۶۶۴	/۶۲۲۱	/۶۷۳۰

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

ادامه جدول شماره ۳:

کارایی فنی

شماره مزرعه	۶۸ ـ ۶۷	۶۹ ـ ۶۸	۷۰ ـ ۶۹	۷۱ ـ ۷۰
۱۹	/۷۳۸۸	/۷۷۵۹	/۸۰۸۷	/۸۳۷۳
۲۰	/۵۲۴۴	/۵۸۳۰	/۶۳۷۳	/۶۸۶۶
۲۱	/۵۳۸۳	/۵۹۵۹	/۶۴۸۹	/۶۹۷۰
۲۲	/۵۲۸۷	/۵۸۷۰	/۶۴۰۸	/۶۸۹۸
۲۳	/۶۹۶۴	/۷۳۸۴	/۷۷۵۹	/۸۰۸۹
۲۴	/۴۹۴۶	/۵۵۵۳	/۶۱۱۹	/۶۶۳۹
۲۵	/۵۹۶۳	/۶۴۸۹	/۶۹۶۶	/۷۳۹۴
۲۶	/۵۶۰۶	/۶۱۶۷	/۶۶۷۷	/۷۱۳۸
۲۷	/۶۵۰۶	/۶۹۷۷	/۷۴۰۰	/۷۷۷۶
۲۸	/۶۷۷۹	/۷۲۲۱	/۷۶۱۷	/۷۹۶۳
۲۹	/۸۸۴۱	/۹۰۲۰	/۹۱۷۳	/۹۳۰۴
۳۰	/۷۵۰۳	/۷۸۶۰	/۸۱۷۴	/۸۴۴۸
۳۱	/۸۰۵۳	/۸۳۴۰	/۸۵۹۰	/۸۸۰۶
۳۲	/۸۵۹۸	/۸۸۱۱	/۸۹۹۵	/۹۱۵۳
۳۳	/۸۸۲۴	/۹۰۰۵	/۹۱۶۱	/۹۲۹۴
۳۴	/۸۵۲۶	/۸۷۴۹	/۸۹۴۲	/۹۱۰۷
۳۵	/۸۷۳۲	/۸۹۲۷	/۹۰۹۴	/۹۲۳۷
۳۶	/۸۶۳۰	/۸۸۳۹	/۹۰۱۹	/۹۱۷۳
۳۷	/۷۱۵۴	/۷۵۵۳	/۷۹۰۷	/۸۲۱۷
۳۸	/۶۶۵۳	/۷۱۰۸	/۷۵۱۶	/۷۸۷۷
۳۹	/۷۰۵۶	/۰۰۰۰	/۷۸۲۶	/۸۱۴۵
۴۰	/۷۷۵۰	/۸۰۷۶	/۸۳۶۲	/۸۶۱۰
میانگین	/۶۸۶۲	/۷۲۶۸	/۷۶۳۷	/۷۹۶۷

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول شماره ٤ :

توزیع فراوانی واحدها براساس میزان کارآیی فنی واحدها

میزان کارایی	تعداد			
(٪)	۱۳۶۷ ـ ۶۸	۱۳۶۸ ـ ۶۹	۱۳۶۹ ـ ۷۰	۱۳۷۰ ـ ۷۱
۱ ـ ۴۰	۰	۰	۰	۰
۴۰ ـ ۴۵	۲	۰	۰	۰
۴۵ ـ ۵۰	۴	۰	۰	۰
۵۰ ـ ۵۵	۶	۳	۰	۰
۵۵ ـ ۶۰	۹	۷	۴	۱
۶۰ ـ ۶۵	۲	۹	۷	۴
۶۵ ـ ۷۰	۴	۳	۸	۷
۷۰ ـ ۷۵	۳	۳	۳	۹
۷۵ ـ ۸۰	۲	۳	۵	۵
۸۰ ـ ۸۵	۱	۲	۳	۵
۸۵ ـ ۹۰	۶	۴	۳	۲
۹۰ ـ ۹۵	۱	۳	۴	۶
۹۵ ـ ۱۰۰	۰	۰	۱	۱

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

Aigner, D. J., C. A. K. Lovell and p. schmidt, 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function Model, Journal of Econometrics, 6: 21 - 370

Ali, M. and J. C. Flinn, 1988. profit efficiency in basmatirice production, American Journal of Agricultural Economics, 71 (2) : 303 - 310.

Ali, M. and M. A. Chaudhry, 1990 Inter - regional farm efficiency in pakistavis punjab: A Frontier production function Study, Journal If Agricultural Economics, 41 (1) : 62 - 74.

Battese, G. E., 1993. Frontier production functions and technical efficiency: a Survey of empirical application in Agricultural economics, Agicultural Economics, 7: 183 - 203

Battese, G.A.Tessema, 1993. Estimation of stochastic frontier prodution function with time - Varying parametery and technical Villages, Agricultural Econmics, 9: 313 -333.

Battese, G.E. and T.J.Coelli, 1992. Frontier production functions, Technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India, Journal productive, Anal., 3. 153 -169.

Battese, G.E., T.J.Coelli and T.C. Colby, 1989. Estimation of frontier production functions and the efficiency of Indian farmer Using panel data from ICRISAT, S Village level studies, journal Quant. Econ. 5: 327 - 348

Bravo - Ureta B.E. and L.Rieger, 1990. Alternative production frontier methodologies and dairy farm efficiency, Journal of Agricultural Economics, 41 (1): 215 -226.

Coelli, T.J., 1991. **Maximum - Likelihood estimation of Stochastic frontier production functions with time - varying technical efficiency usıng the computer program, FRONTIER version 2. 0. Econometrics, Appl. Stat. Work. Pap. 57,** Department of Econometrics, University of new England, Armidale, N.S.W., Australia, 45 pp.

Coelli, T.J. (1985). A generalised Frontier production Function

for cross - Sectional, Time - Sereis Data, Unpulished B.App.Ec. (Honours) Dissertation, University of New England, Armidale, NSW, Australia.

Coelli, T.J.(1989), Estimation of Frontier Production Functions: A Guide to the computer program, FRONTIER, Working papers in Econmetrics and Applied Statistics, NO. 34, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, pp31.

Forsund, F.R., C.A.K. Lovell and p. Schmidt (1980), A Survey of Frontier Production Functions and of their Relationship to Efficiency Measurement. Journal of Econometrics, 13. 5 -25.

Himmelblau, D.M. (1972), Applied Non - Linear programming, McGraw - Hill, New York.

Hughes, M.D. (1988), «A Stochastic Frontier Cost Function for Residential child Care provision» Journal of Applied Econometrics, 3, 203 - 214.

Meeusen, W. and J.Van den Broeck (1977), «Efficiency Estimation from Cobb - Douglas production Functions with Composed Error», International Economic Review, 18, 435 -444.

Ley, E. (1990). A Bibliograehy on production and Efficiency, mimeo, Department of Economics, Unverrsity of Ann Arbor, MI 48109, PP.32.

Pitt, M.M. and L. - F. Lee (1981), «Measurement and Sources of Technical Inefficiency in the Indonesian weaving industry», Journal If Development Economics, 9, 43 - 64.

Schmidt, p. (1986), «Frontier production Functions», Econometric Reviews, 4, 289 - 328.

Stevenson, R.E, (1980) «Likelihood Functions for Generalized Stochastic Frontier Estimation», Jounal of Econometrics, 13, 57 - 66.

●●●

پانوشت

1) Efficiency
2) Frontier production
3) Technical Efficiency
4) Efficient
5) Value of Marginal product
6) Allocation Efficiency
7) Economic Effficiency
8) Ordinary Least Squares
9) Corrected Ordinary Least Squares
10) Linear Programming
11) Maximum Likelihood Estimation
12) Stochastic Frontier Production Function
13) Battese
14) Coelli
15) Aigner

۱۶) بنابراین در این روش، تنها بخشی از تفاوت تولید واقعی از تولید مرزی (در شکل ۱،Yاز Y) به نداشتن کارایی نسبت داده می‌شود.

17) Colby
18) Time Invariant Model
19) Pitt
20) Lee
21) Lovell
22) Schmidt
23) Stevenson
24) Generalized Likelihood Ratio Test

۲۵) کای اسکور

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی