ارتباط کارایی فنی با سطح زیرکشت مزارع گندم دیم شهرستان اهر

جبرئیل واحدی[1*]، قادر دشتی[2]، جواد حسین زاد[3]

چکیده

محدودیت منابع تولید لزوم پرداختن به بهره‌وری و کارایی واحدهای کشاورزی از جمله محصول گندم را بیش از پیش نمایان می‌کند. نظر به اینکه شهرستان اهر بالغ بر ۱۰ درصد سطح زیرکشت گندم دیم استان آذربایجان شرقی را به خود اختصاص می‌دهد، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی کارایی فنی گندم دیم و ارتباط آن با سطح زیرکشت در شهرستان اهر انجام شد. برای این منظور اطلاعات لازم از ۲۲۶ کشاورز گندم‌کار در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ جمع‌آوری گردید. نتایج تخمین تابع تولید کاب داگلاس مرزی تصادفی به همراه تابع عدم کارایی نشان داد، عوامل تولید بذر، کود حیوانی و ماشین آلات بر میزان تولید گندم تاثیر معنی‌داری دارد. متوسط کارایی فنی گندم‌کاران مورد مطالعه ۶۴/۵ درصد برآورد گردید. مواردی نظیر سطح زیرکشت، استفاده از علف‌کش، استفاده از کود فسفاته، داشتن فرزندان با تحصیلات دانشگاهی، انجام به موقع عملیات زراعی و وجود آفت سن در مزرعه اثر معنی‌داری بر کارایی کشاورزان گندم‌کار داشتند. بدین ترتیب استنباط می‌گردد که رابطه مثبت بین کارایی فنی و اندازه مزرعه (سطح زیرکشت) گندم دیم منطقه مورد مطالعه وجود دارد. از این رو اتخاذ تدابیری که سبب افزایش سطح زیرکشت کشاورزان گردد به ارتقای کارایی فنی و نهایتا سودآوری محصول می‌تواند کمک نماید.

واژه‌های کلیدی: تابع مرزی تصادفی، سطح زیرکشت، کارایی فنی، گندم

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز

Email: j.vahedi2017@gmail.com

[۲] استاد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز

[۳] دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز

مقدمه

رشد اقتصادی در یک بخش از طریق افزایش تولید امکان‌پذیر است. افزایش تولید یا از طریق به کارگیری عوامل تولید بیشتر در چارچوب تکنولوژی موجود و یا به وسیله به کارگیری روش‌های پیشرفته‌تر و کاراتر اتفاق می‌افتد (Salami, 1997). **یکی از مشکلات اساسی در زمینه افزایش تولیدات کشاورزی، محدودیت منابع و اراضی زیرکشت است** (Mazhari & yazdani, 1998). **بنابراین استفاده بهینه و کارآمد از نهاده‌های تولید و امکانات موجود می‌تواند راهی برای افزایش تولید و کاهش قیمت تمام شده و در نهایت افزایش توان رقابتی و صادراتی کشور باشد که این امر منجر به افزایش رفاه جامعه می‌شود. از همین رو گفته می‌شود هدف‌گذاری برای افزایش کارایی، راهی مطمئن و پایدار برای افزایش تولید است** (Ali & flinn, 1989).

بخش کشاورزی به لحاظ تامین امنیت غذایی و استقلال سیاسی کشور از اهمیت فراوانی برخوردار است (Shakeri,2004). **نقش بسیار مهم کشاورزی در ایجاد اشتغال، درآمد و فقرزدایی مناطق روستایی غیر-قابل انکار است** (Afrakhteh et al., 2013). **بسیاری از محصولات تولید شده در بخش کشاورزی جزو کالاهای پرمصرف و استراتژیک هستند که روزانه به عنوان ماده غذایی، مورد مصرف قرار می‌گیرند** (Sinyolo, 2020). **در سال‌های اخیر به خاطر رشد صعودی جمعیت و بروز بحران غذایی برای اکثر کشورها علی‌الخصوص کشورهای در حال توسعه، در میان محصولات استراتژیک کشاورزی، گندم بسیار حائز اهمیت بوده است** (Abedi, 2016).

گندم یکی از هشت منبع غذایی شامل گندم، برنج، ذرت، شکر، گوشت گاو، سورگوم، ارزن و کاساوا است که ۷۰ تا ۹۰ درصد کالری و ۶۶ تا ۹۰ درصد پروتئین مورد نیاز کشورهای در حال توسعه را تامین می-نماید. در سطح جهانی، گندم حدود ۵۵ درصد کربوهیدرات و ۲۰ درصد از کل کالری مصرفی را فراهم می‌کند (Khoshnevisan et al., 2015). **طبق آمار سازمان خواروبار و کشاورزی** (FAO[1]) **سرانه مصرف جهانی گندم در سال ۲۰۱۹ برابر با ۶۶/۸ گیلوگرم بوده است. بررسی سطح زیرکشت محصولات کشاورزی نشان می‌دهد، گندم با سطح زیرکشت ۹/۶ میلیون هکتار، ۷۲ درصد کل سطوح زیرکشت غلات را شامل شده و تامین کننده بیش از ۳۸ درصد انرژی و ۴۴ درصد پروتئین جامعه می‌باشد** (Faryadras et al., 2018). **همچنین به دلیل استراتژیک بودن، وابستگی بالای سبد خانوار به این محصول و پرداخت یارانه-های سنگین به زنجیره تولید** (Garshasbi et al., 2012)، **این محصول از اهمیت فراوانی برخوردار است.**

[1] Food and Agriculture Organization

در رابطه با بررسی کارایی فنی و عوامل موثر بر آن مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور انجام پذیرفته است که در ادامه به برخی از مهم‌ترین موارد پرداخته می‌شود. Akbarifard and mehrabi boshrabadi (2009) با استفاده از رهیافت تابع تولید مرزی تصادفی به بررسی ارتباط کارایی فنی تولیدکنندگان پسته با سطح زیرکشت در استان کرمان پرداختند. یافته‌های پژوهش بیانگر آن بود که میانگین کارایی فنی برابر ۸۰ درصد است و بین کارایی فنی و سطح زیرکشت ارتباط منفی وجود دارد. Nalbandi Aghdam et al (2013) در تحقیقی با هدف ارزیابی تطبیقی اقتصاد مصرف عوامل تولید گندم آبی در مزارع کوچک و بزرگ شهرستان اهر از تابع تولید درجه دوم تعمیم یافته استفاده کردند. نتایج حاکی از آن بود که نهاده‌های سطح زیرکشت، آب، بذر و کود شیمیایی در تولید گندم منطقه موثر می‌باشند. ضمن اینکه مزارع بزرگتر از نظر صرفه اقتصادی در وضعیت مناسب‌تری قرار داشتند. Khodaverdizadeh et al (2020) کارایی فنی تولید گندم را با تاکید بر کشاورزی پایدار در شهرستان ارومیه، با استفاده از تابع مرزی تصادفی و تحلیل پوششی داده‌ها بررسی کردند. میانگین کارایی فنی تولید گندم با استفاده از روش‌های DEA[1] و SFA[2] به ترتیب ۷۵ و ۵۱ درصد برآورد گردید. نتایج حاکی از امکان پذیری افزایش کارایی در منطقه مورد مطالعه بود.

Tavva et al (2017) در مطالعه‌ای به منظور بررسی کارایی فنی تولیدکنندگان گندم و گزینه‌هایی برای به حداقل رساندن شکاف عملکرد در افغانستان از یک مدل مرزی تصادفی استفاده کردند. نتایج نشان داد، میانگین کارایی فنی گندم‌کاران برابر با ۰/۶۷ می‌باشد که حاکی از امکان‌پذیری افزایش تولید گندم به میزان ۳۳ درصد با همان سطح از نهاده‌ها است. Dessale (2019) از رویکرد تابع تولید مرزی تصادفی برای بررسی کارایی فنی کشاورزان تولیدکننده گندم در مزارع کوچک مقیاس اتیوپی استفاده نمود. مطابق نتایج میانگین کارایی فنی کشاورزان نمونه معادل ۸۲ درصد بود. متغیرهای سن، تحصیلات، بذر اصلاح شده، آموزش و دسترسی به اعتبار دارای اثر منفی و اندازه مزرعه دارای تاثیر مثبت بر عدم کارایی فنی بود. Wagan et al (2020) در یک مطالعه با هدف مقایسه نهاده‌های مصرفی و کارایی تولید گندم بین چین و پاکستان از رهیافت مرزی تصادفی استفاده کردند. برابر نتایج حاصله اندازه مزرعه و تجربه دو عامل مهم و موثر بر تولید گندم در هردو کشور می‌باشند. در پاکستان ۲۶/۶۷ درصد و در چین ۳۳/۳۳ درصد مزارع گندم از سطوح کارایی بالایی برخوردار هستند. همچنین نتایج حاکی از این بود که

[1] Data Envelopment Analysis
[2] Stochastic Frontier Analysis

چین به دلیل استفاده از تکنولوژی‌های مدرن بذر و ماشین آلات و نیز بکارگیری مناسب منابع تولیدی نسبت به پاکستان از کارایی تولید بالاتری برخوردار است. Hailu (2020) با استفاده از روش مرزی تصادفی و مدل رگرسیونی توبیت دو مرحله‌ای به ترتیب به بررسی سطوح کارایی فنی گندم و عوامل موثر بر آن در اتیوپی پرداخت. یافته‌های پژوهش بیانگر آن بود که میانیگن کارایی فنی برابر با ۶۲ درصد می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از برآورد مدل توبیت تایید کرد که تجربه، اندازه خانوار، مالکیت شخصی، تعداد دام، کلاس‌های ترویجی و آموزش دارای اثر مثبت و زمین‌های زراعی با فاصله دارای اثر منفی بر کارایی فنی می‌باشند. بررسی مطالعات مذکور موید آن است که برای سنجش کارایی فنی واحدهای تولیدی عمدتا رهیافت تحلیل مرزی تصادفی به کار رفته است. ضمن اینکه سطح زیرکشت یکی از مولفه‌های مهم و اثرگذار بر میزان کارایی فنی واحدهای تولیدی می‌باشد.

تولید محصول گندم از دیرباز در استان آذربایجان شرقی و نیز منطقه مورد مطالعه یعنی شهرستان اهر رایج بوده است. براساس آمارهای سازمان جهاد کشاورزی استان، آذربایجان شرقی یک میلیون و ۲۰۰ هزار هکتار اراضی زراعی دارد که ۶۷ درصد آن دیم و مابقی آبی است. شهرستان اهر با ۴۹۱۷۶ هکتار، ۱۰/۸ درصد سطح زیرکشت گندم استان را به خود اختصاص می‌دهد. بطوریکه از این میزان ۴۴۷۵۴ هکتار (۹۱ درصد) به کشت گندم دیم و ۴۴۲۲ هکتار (۹ درصد) آن به کشت گندم آبی اختصاص دارد. میزان تولید گندم نیز معادل ۵۱۳۳۷ تن می‌باشد که نشانگر سهم ۵/۲ درصدی این شهرستان از کل میزان گندم تولید شده استان است. به گونه‌ای که این مقدار شامل ۴۰۲۷۸ تن (۷۸/۴ درصد) گندم دیم و ۱۱۰۵۹ تن (۲۱/۶ درصد) گندم آبی می‌گردد. عملکرد گندم در این شهرستان برابر با ۹۰۰ کیلوگرم در هکتار برای گندم دیم و ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار برای گندم آبی می‌باشد. سهم بالای سطح زیرکشت گندم و سهم کمتر میزان تولید شهرستان اهر حکایت از آن دارد که علیرغم اختصاص بخش عمده‌ای از اراضی به کشت گندم دیم کارایی آنها بالا نمی‌باشد. ضمن اینکه به نظر می‌رسد میزان کارایی بسته به اندازه سطح زیرکشت میتواند متفاوت باشد. این در حالی است که نقش محوری و استراتژیک گندم در الگوی مصرفی خانوارهای ایرانی باعث حمایت‌های گسترده سیاستگذاران و در نتیجه اختصاص بیشترین سطح زیرکشت محصولات زراعی به این محصول خاص گردیده است (Hosseini et al., 2009). بدین ترتیب، ضرورت پرداختن به پژوهشی در راستای تعیین کارایی فنی و ارتباط آن با سطح زیرکشت منطقی به نظر می‌رسد چرا که در صورت تعیین نوع ارتباط بین سطح زیرکشت و مقدار کارایی فنی می‌توان تصمیم‌گیری‌های مدیریتی در رابطه با مسائلی مانند تغییرات مقیاس را مبتنی بر اصول علمی اتخاذ

نمود و اقدامات لازم را برای استفاده از پتانسیل‌های موجود در راستای بهبود کارایی فنی اجرا کرد. نتایج این مطالعه می‌تواند به کشاورزان کمک کند تا ارزیابی علمی و دقیق‌تری از وضعیت کارایی فنی فعالیت خود داشته باشند و به تبع آن تصمیمات صحیح‌تری در راستای بهره‌گیری اصولی از منابع خود و به دنبال آن افزایش سودآوری تولید محصول گندم دیم منطقه اهر اتخاذ نمایند. همچنین نتایج حاصله می‌تواند به عنوان یک ابزار تصمیم‌گیری و سیاستگذاری در اختیار متولیان امر قرار گیرد تا با یک دید علمی و برگرفته از واقعیت‌های موجود در راستای افزایش کارایی گام بردارند. با عنایت به مطالب بیان شده مطالعه حاضر به دنبال بررسی ارتباط کارایی فنی با سطح زیرکشت مزارع گندم دیم شهرستان اهر می‌باشد.

روش تحقیق

مفهوم نظری کارایی در سال ۱۹۵۷ توسط فارل بیان شد. کارایی را می‌توان به عنوان توانایی یک بنگاه در دستیابی به حداکثر ستانده از مجموعه‌ای معین از نهاده‌ها با فرض تکنولوژی معین تعریف کرد. بر اساس تعاریف، کارایی به سه دسته فنی، تخصیصی و اقتصادی تقسیم می‌شود. کارایی فنی، بیانگر توانایی یک بنگاه در به دست آوردن میزان محصول معین از کمترین مقدار نهاده‌ها می‌باشد (Wadud & White, 2000). جهت برآورد کارایی از دو روش پارامتریک شامل تابع مرزی تصادفی (SFA) و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) استفاده می‌شود (Behrooz & Emami Meibodi, 2014). برخلاف روش‌هایی مانند تحلیل پوششی داده‌ها که قطعی بوده و تمام انحرافات از مرز کارا را به عدم کارایی نسبت می‌دهد، رهیافت مرزی تصادفی بین جزء خطای تصادفی و غیرتصادفی تفکیک قائل شده و فقط انحرافاتی که ناشی از تصمیمات قابل کنترل می‌باشند را به ناکارایی منتسب می‌کند (Jaforullah & Premachandra, 2003). مطالعاتی که در رابطه با ناکارایی توسط (Aigner & Meeusen, 1977) برای اولین بار صورت گرفت، بر اساس برآورد یک تابع تولید مرزی تصادفی انجام می‌پذیرد. تابع تولید مرزی تصادفی را می‌توان به صورت رابطه (۱) تعریف کرد:

$$y_i = f(X_i, \beta)\exp(\varepsilon_i) \qquad i = 1,2,\dots,N \qquad (۱)$$

در رابطه (۱)، y_i میزان تولید مزرعه iام، X_i بردار نهاده‌های مزرعه iام، β بردار پارامترها و ε_i جمله خطای مرکب می‌باشد که از دو جزء تشکیل یافته است و برابر است با:

$$\varepsilon_i = V_i - U_i \qquad (۲)$$

در رابطه (۲)، V_i جزء خطای متقارن است که دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس $\sigma^2{}_v$ بوده و اثرات عوامل تصادفی خارج از کنترل مدیر را نشان می‌دهد. U_i نیز به عنوان جزء خطای نامتقارن است که دارای توزیع نرمال با دامنه یکطرفه بوده و به منظور اندازه‌گیری اثرات عدم کارایی در مدل لحاظ می‌گردد (Aigner et al., 1977). سهم واریانس جزء عدم کارایی نسبت به کل واریانس (γ) را می‌توان با استفاده از رابطه (۳) محاسبه نمود:

$$\gamma = \frac{\sigma^2{}_u}{(\sigma^2{}_v+\sigma^2{}_u)} \qquad (۳)$$

در رابطه (۳)، γ سهم ناکارایی در واریانس کل پسماند است که مقدار آن عددی بین صفر و ۱ می‌باشد. اگر γ برابر با صفر باشد بدان معناست که تمامی تغییرات تولید به عوامل خارج از کنترل مدیر مربوط می‌شود و لذا امکان تعیین کارایی فنی وجود ندارد. در صورت پیش آمدن چنین شرایطی روش حداقل مربعات معمولی به روش حداکثر درستنمایی ارجحیت خواهد داشت (Bettese & Corra, 1977). در رابطه با معنی‌داری پارامتر γ می‌توان فرض $H_0: \gamma = 0$ را مورد آزمون قرار داد. چنانچه بخشی از جمله خطا را بتوان به عوامل تحت کنترل مدیر نسبت داد، روش حداکثر درستنمایی برای محاسبه کارایی فنی مناسب خواهد بود. در نهایت (Jondorow et al., 1982) نشان دادند که کارایی فنی به صورت رابطه (۴) قابل محاسبه می‌باشد.

$$TE_i = EXP(-U_i) \qquad (۴)$$

در مطالعه حاضر به منظور تخمین تابع تولید مرزی تصادفی از تابع تولید کاب- داگلاس استفاده شده است که در قالب رابطه (۵) ارائه می‌گردد.

$$lnY_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + V_i - U_i \qquad (۵)$$

در رابطه (۵)، Y_i میزان تولید گندم مزرعه iام (کیلوگرم)، X_1 مقدار بذر مصرفی (کیلوگرم)، X_2 مقدار کود حیوانی استفاده شده (تن در هکتار) و X_3 ماشین آلات (ساعات استفاده در مزرعه) می‌باشد. مدل عدم کارایی به‌صورت همزمان با تابع تولید به گونه‌ای که در رابطه (۶) مشخص شده است تخمین زده می‌شود.

$$u = \delta_0 + \sum_{r=1}^{n} \delta_r D_r \qquad (۶)$$

در رابطه (۶)، u میزان عدم کارایی فنی واحد تولیدی، δ_0 ضریب ثابت در تابع ناکارایی و D متغیر ویژگی‌های اقتصادی- اجتماعی گندم‌کاران شامل: D_1 سطح زیرکشت (هکتار)، D_2 متغیر موهومی

استفاده از علف‌کش (۱ برای کشاورزان استفاده کننده از علف‌کش و صفر برای کشاورزانی که استفاده نکرده بودند)، D_3 متغیر موهومی استفاده از کود فسفاته (۱ برای کشاورزانی که استفاده کرده بودند و صفر در غیر این صورت)، D_4 متغیر موهومی داشتن فرزندان با تحصیلات دانشگاهی (۱برای کشاورزانی که فرزندی با تحصیلات دانشگاهی نداشتند، ۲ برای کشاورزانی که یک فرزند با تحصیلات دانشگاهی داشتند، ۳ برای کشاورزانی که دو فرزند با تحصیلات دانشگاهی داشتند و ۴ برای کشاورزانی که بیش از دو فرزند با تحصیلات دانشگاهی داشتند)، D_5 متغیر موهومی انجام به موقع عملیات زراعی (به ترتیب برای کشاورزانی که عملیات زراعی را در حد کم، متوسط و زیاد در وقت مناسب انجام داده بودند از اعداد ۱و ۲و ۳ استفاده شد) و D_6 متغیر موهومی وجود آفت سن در مزرعه (۱ برای کشاورزانی که در مزراعشان اصلا خسارت ناشی از آفت سن مشاهده نشده بود، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب برای کشاورزانی که در حد کم، متوسط و زیاد از وجود آفت سن گندم دچار خسارت شده بودند) می‌باشد.

جامعه آماری مطالعه‌ی حاضر کشاورزان تولیدکننده گندم دیم شهرستان اهر می‌باشد که اطلاعات لازم از ۲۲۶ کشاورز گندم‌کار در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ از طریق تکمیل پرسش‌نامه جمع‌آوری گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از برآورد تابع تولید کاب- داگلاس مرزی تصادفی به همراه تابع عدم کارایی در جدول (۱) آورده شده است. برابر نتایج بدست آمده نهاده‌های بذر، کود حیوانی و ماشین آلات در سطح یک درصد اثر مثبت و معنی‌داری بر میزان تولید داشتند به گونه‌ای که یک درصد افزایش در میزان بذر، کود حیوانی و ماشین آلات موجب افزایش تولید گندم به ترتیب به اندازه ۰/۵۵۳ درصد، ۰/۰۱۷ درصد و ۰/۱۸۳ درصد می‌شد. بررسی متغیرهای به کار رفته در مدل عدم‌کارایی نشان داد، افزایش اندازه مزارع (سطح زیرکشت) بر ناکارایی واحدهای کشاورزی تاثیر منفی معنی‌داری داشت. به عبارت دیگر افزایش اندازه مزرعه سبب بهبود کارایی فنی کشاورزان میگردد زیرا مزارع با اندازه بزرگتر این امکان را دارند که از ماشین‌آلات و تجهیزات و نهاده‌ها به شیوه‌ای اقتصادی‌تر بهره بگیرند. متغیرهای کیفی استفاده از علف-کش و کود فسفاته اثر منفی و معنی‌داری بر ناکارایی فنی از خود نشان دادند. داشتن فرزندان با تحصیلات دانشگاهی نیز اثر منفی و معنی‌داری بر ناکارایی فنی داشت. به این دلیل که آشنایی فرزندان این کشاورزان با علوم جدید و انتقال آن به والدین موجب بکارگیری مطلوبتر از منابع موجود می‌شود. متغیر کیفی انجام به موقع عملیات زراعی تاثیر مثبت بر کارایی نشان داد در حالیکه متغیر کیفی آفت

سن تاثیر منفی بر کارایی فنی گندمکاران دارد. طبیعی است که هرچقدر مزارع مورد نظر به میزان بیشتری در معرض آفت سن قرار بگیرند به همان نسبت کارایی فنی پایین‌تری خواهند داشت.

جدول (۱) نتایج حاصل از برآورد تابع تولید مرزی و مدل عدم‌کارایی

متغیر	ضریب	انحراف معیار
تابع تولید		
عرض از مبدا	۴/۳۶۴***	۰/۴۴۴
بذر	۰/۵۵۳***	۰/۰۶۱
کود حیوانی	۰/۰۱۷***	۰/۰۰۵
ماشین آلات	۰/۱۸۳***	۰/۰۵۵
تابع عدم کارایی		
عرض از مبدا	۱/۴۳۹***	۰/۳۹۴
سطح زیرکشت	-۰/۱۷۷***	۰/۰۶۵
استفاده از علف‌کش	-۰/۲۳۹**	۰/۱۱۴
استفاده از کود فسفاته	-۰/۱۷۶**	۰/۰۷۷
داشتن فرزندان با تحصیلات دانشگاهی	-۰/۱۲۸**	۰/۰۵۰
انجام به موقع عملیات کشاورزی	-۰/۱۲۹*	۰/۰۸۵
خسارت آفت سن	۰/۰۵۸**	۰/۰۳۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق (***، ** و * به ترتیب معنی‌داری در سطح یک درصد، پنج درصد و ده درصد می‌باشد)

پس از برآورد تابع تولید کاب- داگلاس مرزی تصادفی به روش حداکثر درستنمایی، فرض معناداری پارامتر γ بررسی می‌شود. از آنجاییکه مقدار محاسبه شده γ برابر با ۰/۱۰ می‌باشد بنابراین فرض صفر رد شده و با مشخص شدن وجود ناکارایی در مدل، ارجحیت روش حداکثر درستنمایی تایید می‌گردد.

جدول (۲) توزیع فروانی کارایی فنی مزارع گندم دیم شهرستان اهر در سطوح مختلف را به نمایش می‌گذارد. ملاحظه می‌گردد میانگین کارایی فنی مزارع گندم دیم منطقه مورد مطالعه ۶۴/۵ درصد برآورد گردید. یعنی کشاورزان مزبور در صورت استفاده بهینه از نهاده‌ها و رعایت اصول مدیریتی میتوانند به‌طور میانگین کارایی فنی خود را به اندازه ۳۵/۵ درصد افزایش دهند. کمترین میزان کارایی فنی معادل ۳۸ درصد و بیشترین آن برابر ۹۸ درصد، موید آن است که اختلاف بین کاراترین و ناکاراترین مزارع گندم ۶۰ درصد می‌باشد مطابق جدول (۲) فقط ۱/۳درصد کشاورزان کارایی فنی بالاتر از ۹۰ درصد را کسب کرده‌اند ضمن اینکه کارایی فنی ۵۶/۶ درصد از کشاورزان در دامنه ۷۰-۵۰ درصد قرار دارد.

جدول (۲) توزیع فراوانی کارایی فنی مزارع گندم دیم شهرستان اهر

دامنه کارایی فنی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی تجمعی
< ۵۰	۳۰	۱۳/۲	۳۰
۵۰-۷۰	۱۲۸	۵۶/۶	۱۵۸
۷۱-۹۰	۶۵	۲۸/۷	۲۲۳
> ۹۰	۳	۱/۳	۲۲۶
میانگین	۶۴/۵		
دامنه	۶۰		
حداقل	۳۸		
حداکثر	۹۸		
انحراف معیار	۰/۱۲		

ماخذ: یافته‌های تحقیق

به منظور بررسی ارتباط بین کارایی فنی با سطح زیرکشت ابتدا کشاورزان بر اساس اندازه مزارع زیرکشت گندم دیم مطابق جدول (۳) به سه گروه طبقه‌بندی شدند.

جدول (۳) گروه‌بندی کشاورزان بر اساس سطح زیرکشت و مقادیر کارایی فنی مزارع گندم دیم

گروه	سطح زیرکشت (هکتار)	تعداد	میانگین کارایی فنی	انحراف معیار
۱	≤۲	۱۰۱	۰/۶۰	۰/۱۱
۲	۲-۶	۷۸	۰/۶۶	۰/۱۲
۳	> ۶	۴۷	۰/۷۰	۰/۱۲

ماخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول (۳) مشخص می‌گردد ارتباط مثبتی بین میزان کارایی فنی و سطح زیرکشت وجود دارد زیرا با افزایش سطح زیرکشت میانگین کارایی فنی کشاورزان بیشتر می‌شود. این مورد با نتیجه بدست آمده در جدول (۱) مبنی بر وجود رابطه مستقیم بین کارایی فنی و میزان سطح زیرکشت گندم دیم انطباق کامل دارد. یکی از دلایل این امر می‌تواند برخورداری از صرفه‌های ناشی از مقیاس باشد. چرا که با افزایش مقیاس و حجم تولید هزینه‌های کل بین مقدار محصول بیشتری تقسیم شده و کاهش هزینه متوسط تولید هر واحد از محصول منجر به افزایش درآمد و سودآوری می‌گردد. در نتیجه کشاورزان با زمین‌های بزرگتر به دلیل برخورداری از وضعیت اقتصادی مناسب‌تر دسترسی راحت‌تری به اعتبارات داشته و امکان خرید ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته و نهاده‌هایی از قبیل کود و سم با سهولت بیشتری برایشان میسر است. کشاورزان دارای زمین‌های با مقیاس بالا به علت حجم بالای خرید نهاده می‌توانند از فروشندگان تخفیف بگیرند و نسبت به سایر کشاورزان با قیمت پایین‌تری به نهاده‌های مورد نیازشان

دسترسی پیدا کنند. مزیت دیگر در رابطه با بزرگ بودن اندازه مزارع این است که کشاورز قادر است با کشت‌های آزمایشی از واریته‌های مختلف یک محصول در بخشی از مزرعه، بذر سازگار با منطقه و مزرعه را شناسایی نموده و در کشت‌های آتی از منافع حاصل از کشت آن بهره‌مند گردد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

از آنجایی که محصول گندم دیم کشت غالب منطقه اهر می‌باشد مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط میان کارایی فنی گندم‌کاران و سطح زیرکشت آنان انجام گرفت. بدین منظور تابع تولید مرزی به همراه تابع عدم کارایی با استفاده از اطلاعات گردآوری شده از کشاورزان شهرستان اهر تخمین زده شد. بر اساس نتایج حاصل از تخمین توابع عوامل تولید بذر، کود حیوانی و ماشین آلات تاثیر مثبت و معنی‌داری بر تولید گندم دیم داشتند و متغیرهای سطح زیرکشت، استفاده از علف‌کش، استفاده از کود فسفاته، داشتن فرزندان با تحصیلات دانشگاهی، انجام به موقع عملیات کشاورزی و خسارت ناشی از آفت سن دارای اثر معنی‌دار بر کارایی فنی بودند. طبقه‌بندی کشاورزان بر اساس سطح زیرکشت و بررسی ارتباط سطح زیرکشت با کارایی فنی نیز حاکی از وجود رابطه مستقیم میان این دو مولفه بود یعنی کشاورزان با سطح زیرکشت بالاتر، از میزان کارایی فنی بیشتری برخوردار بودند. بر این اساس اتخاذ تدابیری در راستای افزایش سطح زیرکشت کشاورزان اقدامی موثر در راستای افزایش کارایی فنی زارعین خواهد بود.

با توجه به تاثیر مثبت نهاده‌هایی مانند علف‌کش و کود فسفاته در میزان کارایی فنی پیشنهاد می‌گردد تمهیداتی اندیشیده شود تا کشاورزان در زمان مقرر به نهاده‌های مذکور دسترسی پیدا کرده و عملیات زراعی را به موقع انجام دهند. مقایسه میزان کارایی فنی میان کشاورزان مختلف نشان داد اختلاف قابل توجهی بین آنها وجود دارد به گونه‌ای که اختلاف بین کاراترین و ناکاراترین کشاورز ۶۰ درصد بود، بنابراین توصیه می‌شود از تجربیات کشاورزان کاراتر در راستای افزایش کارایی کشاورزان با کارایی کمتر استفاده گردد.

منابع

Abedi, S. (2016) Investigating the comparative advantage of biotechnology-based agricultural production (Case study: wheat and corn in Fars province). Iranian Agricultural Economics and Development Research. 3: 569-579. (In Farsi)

Afrakhteh, H. Hojajipoor, M. Gorzin, M. and Nejati, B. (2013) The situation of sustainable agricultural development in Iran development plans case: five-year plans after the revolution. Quarterly Journal of The Macro and Strategic Policies. 1: 65-95. (In Farsi)

Aigner, D. J., Lovell, C. A. K. and Schmidt, P. (1977) Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. Journal of Econometrics. 6: 21- 37.

Akbarifard, H. Mehrabi Boshrabadi, H. (2009) Investigating the relationship between technical efficiency of pistachio producers and cultivated area (Case study of Kerman province). Journal of Development and Capital. 4: 9-24. (In Farsi)

Ali, M. and Flinn, J. C. (1989) Profit efficiency among basmati rice producers in Pakistan Punjab. American Journal of Agricultural Economics. 71: 303-310.

Behrooz, A. and Emami Meibodi, A. (2014) Measuring technical, allocative and economic efficiency and productivity of farming sub-sector of Iran with emphasis on irrigated watermelon. Journal of Agricultural Economics Research. 3: 43-66. (In Farsi)

Battese, G. E. and Corra, G. S. (1977) Estimation of production frontier model: With application to the pastoral zone of Australia. Australian Journal of Agricultural Economics. 21: 169-179.

Dessale, M. (2019) Analysis of technical efficiency of small holder wheat-growing farmers of Jamma district, Ethiopia. Agriculture & Food Security. 1: 8.

Faryadras, V. Hosseini, S. S. Salami, H. and Yazdani, S. (2018) Analysis of regional effects of wheat market liberalization in Iran. Agricultural Economics and Development. 103: 145-170. (In Farsi)

Farrell, M. (1957) The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistics Society, Series A. 120: 253-290.

Gharshasbi, A. Yavari, K. Najjarzadeh, R. and Homayonifar, M. (2012) Determining the role of economic inefficiency on output supply and input demand: A acse study of irrigated wheat in Iran's agricultural sector. Journal of Economic Modeling Research. 10: 57-76. (In Farsi)

Hailu, D. (2020) Determinants of technical efficiency in wheat production in Ethiopia. International Journal of Agricultural Economics. 5: 218-224.

Hosseini, S. Dourandish, A. and Salami, H. (2009) Evaluation of government support policies in the Iranian wheat market. Agricultural Economics. 4: 95-120.

Jaforullah, M. and Premachandra, E. (2003) Sensitivity of technical efficiency estimates to estimation approaches: An investigation using New Zealand dairy industry data. University of Otago. Economic Discussion Papers. No. 0306.

Jondorow, J. Lovell, C.A.K. Materov, I. S. and Schmit, P. (1982) The estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. Econometrics. 19: 233-238.

Khodaverdizadeh, M. Mohammadi, M. and Miri, D. (2019) Estimation of technical efficiency of wheat production with emphasis on sustainable agriculture in Urmia county. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production. 4: 233-245. (In Farsi)

Khoshnevisan, B. Rafiee, Sh. Omid, M. Mousazadeh, H. Shamshirband, Sh. and Hafizah Ab Hamid, S. (2015) Developing a fuzzy clustering model for better energy use in farm management systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 48: 27–34.

Mazhari, M. and Yazdani, S. (1990) Productivity and efficiency of wheat farmers in Khorasan province (Case study of Chenaran county). Iranian Journal of Agricultural Sciences. 1: 136-129. (In Farsi)

Meeusen, W. and Van den Broeck, J. (1977) Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed errors. International Economic Review. 18: 435-444.

Nalbandi Aghdam, L. Dashti, Gh. and Ajalli, J. (2013) Comparative assessment of factors using economy of wheat production small and large farms of Ahar county. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production. 2: 85-97. (In Farsi)

Salami, H. (1997) Concepts and measurement of productivity in agriculture. Agricultural Economic and Development. 18: 7-31. (In Farsi)

Shakeri, A. (2004) The position of the agricultural sector in the process of economic development of the country. Agricultural Economic and Development. 48: 105-156. (In Farsi)

Sinyolo, S. (2020) Technology adoption and household food security among rural households in South Africa: The role of improved maize varieties. Technology in Society. 60: 1-10.

Tavva, S. Aw-Hassan , A. Rizvy, J. and Saharawat, Y. S. (2017) Technical efficiency of wheat farmers and options for minimizing yield gaps in Afghanistan. Outlook on Agriculture. 46: 13-19.

Wadud, M. A. and White, B. (2000) Farm household efficiency in Bangladesh: A comparison of stochastic frontier and DEA method, Applied Economics. 32: 1665-1673.

Wagan, S.A. Memon, Q.U.A. Yanwen, T. (2020) A comparison of input resource use and production efficiency of wheat between China and Pakistan using stochastic frontier analysis (SFA). Custos E Agronegocio Line. 16: 79–98.