

Research Paper

Investigating the factors affecting the technical efficiency of irrigated wheat production in Keshm, Afghanistan

Mirveys Sharifi¹, Farshid Eshraghi^{2*}, Azam Rezaee³, Ali Keramatzadeh⁴

1-MSc in Agricultural Economics

2-Assistant professor of Agricultural Economics, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources

3-Assistant professor of Agricultural Economics, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources

4-Assistant professor of Agricultural Economics, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources

Received:2021/9/3

Accepted:2021/12/12

PP:44-55

Use your device to scan and read the article online



DOI:

[10.30495/jae.2023.28871.2286](https://doi.org/10.30495/jae.2023.28871.2286)

Keywords:

Efficiency, irrigated wheat, data envelopment analysis, Keshm, Afghanistan

Abstract

Introduction: Wheat as a strategic product is very important in the economy of Afghanistan. Increasing wheat production by improving and increasing the efficiency of wheat is one of the goals of the Afghan government. In this study, the production efficiency of irrigated wheat and the factors affecting it were studied.

Materials and Methods: The data of this study were obtained by stratified random sampling method by completing questionnaire from 104 irrigated wheat farmers in Keshm county, in Afghanistan. In order to analyze the efficiency, the data envelopment analysis method was used. Also, the Tobit regression model was used to investigate the factors affecting the yield of irrigated wheat.

Findings: Based on the data envelopment analysis model results, the average technical, allocative and economic efficiency of farmers are 0.820, 0.650 and 0.519, respectively. It can be concluded that most of the farmers in this city have high technical efficiency but do not have good economic efficiency. In addition, the results of Tobit regression show that membership in agricultural cooperatives has a positive and significant effect, farmer age has a negative and significant effect and education and farmer experience have a negative effect. Moreover, farm size has a positive effect on technical efficiency.

Conclusion: Based on the results, encouraging farmers in conducting their agricultural practices cooperatively will improve the technical efficiency of irrigated wheat production in this city.

Citation: Sharifi M., Eshraghi F., Rezaee A., Keramatzadeh A. (2023) Investigating the factors affecting the technical efficiency of irrigated wheat production in Keshm, Afghanistan. Journal of Agricultural Economics Research. 15(3):44-55

*Corresponding author: Farshid Eshraghi

Address: Department of Agricultural Economics, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran

Tell: 0098 17 32426845

Email: f_eshraghi@yahoo.com and eshraghi@gau.ac.ir

Extended Abstract

Introduction:

Wheat as a strategic product is very important in the economy of Afghanistan. Increasing wheat production by improving and increasing the efficiency of wheat is one of the goals of the Afghan government. The agricultural sector in wheat production is technically efficient when the maximum yield is obtained according to the amount of inputs used and a constant level of technology. Despite the many researches that have been done on technical efficiency in the world, according to the studies, no research has been done in this field in Afghanistan. Efficiency measurement becomes necessary because the current world is facing a lack of facilities and resources, and these resources must be allocated in such a way that the organization or institution in question can have the maximum production or services through those resources. In this study, the production efficiency of irrigated wheat and the factors affecting it were studied.

Materials and Methods

This research is of descriptive-inferential type, which can be useful for organizations and management and economic centers in terms of purpose, but in terms of the method of collecting field information, it is considered. In this study, the required information including the cost of production, consumption of inputs, yield of wheat per hectare and the price of production inputs and the sale price of wheat were collected through library studies and completing the questionnaire. In this study, the required information including literature and study records and the background of the topics were done through library studies, but the calculation of the production cost, the consumption of inputs, the yield of wheat and the price of production inputs and the selling price of wheat was done by the field method and by completing a questionnaire from the farmers was collected. DEA method was used to estimate efficiencies. The data coverage analysis method is a non-parametric method that uses linear programming to evaluate the performance of economic units. In this method, using the available information related to inputs and outputs, the values related to the types of efficiency of each of the companies are calculated. In this method, the units are not compared with a pre-determined standard level or a known and specific function, but the performance evaluation criteria of the decision-making units that perform similar activities in the same conditions. In this method, instead of determining the frontier production function, the performance of enterprises that have the highest ratio of output to input is considered as the efficiency frontier. Therefore, the relative efficiency of the studied companies is the result of comparing the studied companies with each other.

Analyzes necessary for this study has been done using DEAP2.1 and Eview7.

Findings

Based on the data envelopment analysis model results, the average technical, allocative and economic efficiency of farmers are 0.820, 0.650 and 0.519, respectively. It can be concluded that most of the farmers in this city have high technical efficiency but do not have good economic efficiency. According to the results, membership in an agricultural cooperative has a positive and significant effect on the level of technical and economic efficiency of production units. This proves that the organization can provide opportunities to access credit, labor and even new technologies. Also, it can create an excellent framework for the exchange of experience between members. Membership in a cooperative has a positive and insignificant effect on allocative efficiency. Based on the results of this study, the experience variable has a negative and insignificant effect on the technical, allocation and economic efficiency of the blue wheat production units of Kashem city. The coefficient of education in technical efficiency is insignificant and has a negative sign in the Tobit model. The coefficient of education also showed a positive and insignificant effect on allocative and economic efficiency. On the other hand, the variable effect of farm size in technical, allocative and economic efficiency is positive. But it is meaningful only in terms of economic efficiency. This shows that large farmers are more economically efficient than small farmers; small farmers have fewer resources and have poor access to advanced technology and quality resources. On the other hand, age had a negative and significant effect on the technical efficiency score and a positive and insignificant effect on the allocative and economic efficiency score. This means that increasing the age of the person in charge of the production unit leads to a decrease in his technical efficiency score. Therefore, it is possible that the growing age of the farmer will lead him to be more conservative, which is harmful for the use of new technologies.

Discussion and Conclusion

In general, according to the results of the research, it is suggested that the government, by creating farm size reforms on economic efficiency, and by creating and encouraging and promoting membership in cooperatives or policies for the integration of lands on technical and economic efficiency Increase wheat farmers. Also, the government can reduce farmers' concerns in using new technologies and increase the technical

efficiency of irrigated wheat farmers by making policies in promotion and insurance activities.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All subjects fulfill the informed consent.

Funding

This work was supported by the Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Iran.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest



مقاله پژوهشی

بررسی عوامل موثر بر کارایی فنی تولید گندم آبی در شهر کشم، کشور افغانستان

میرویس شریفی^۱، فرشید اشراقی^{۲*}، اعظم رضایی^۳، علی کرامت زاده^۴

۱. دانش آموخته گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

۲. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

۳. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

۴. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

چکیده

مقدمه و هدف: گندم آبی تقریباً ۷۵ درصد از تولید داخلی کشور افغانستان را تشکیل می‌دهد. این محصول در امنیت غذایی، افزایش درآمد و اشتغال کشاورزان این کشور اهمیت زیادی دارد. به همین منظور میزان کارایی گندم آبی و عوامل موثر بر آن در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: داده‌های این پژوهش به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با تکمیل پرسشنامه از ۱۰۴ کشاورز گندم کار آبی شهرستان کشم کشور افغانستان به دست آمد. به منظور تجزیه و تحلیل کارایی از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شد. همچنین، برای بررسی عوامل موثر بر کارایی گندم آبی، مدل رگرسیونی توییت مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: بر اساس نتایج مدل تحلیل پوششی داده‌ها، میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی کشاورزان، به ترتیب ۰/۸۲۰، ۰/۶۵۰ و ۰/۵۱۹ است. می‌توان نتیجه گرفت که اکثر زارعین این شهرستان دارای کارایی فنی بالا می‌باشند، اما از کارایی اقتصادی خوبی برخوردار نیستند. به علاوه، نتایج رگرسیون توییت نشان می‌دهد که متغیر تعاونی‌های کشاورزی اثر مثبت و معنی‌دار، متغیر سن کشاورز اثر منفی و معنی‌دار و متغیرهای میزان تحصیلات و تجربه کشاورز اثر منفی و اندازه مزرعه اثر مثبت بر کارایی فنی دارد.

بحث و نتیجه‌گیری: طبق نتایج تحقیق، تشویق زارعان به عضویت در تعاونی‌های کشاورزی و یکپارچه‌سازی اراضی باعث بهبود کارایی فنی تولید گندم آبی این شهرستان می‌شود.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۶/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۹/۲۱

شماره صفحات: ۵۵-۴۴

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:

10.30495/jae.2023.28871.2286

واژه‌های کلیدی:

کارایی، گندم آبی، تحلیل پوششی داده‌ها، کشم، افغانستان

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* نویسنده مسوول: فرشید اشراقی

نشانی: گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

تلفن: ۰۱۷۳۲۴۲۶۸۴۵

پست الکترونیکی: f_eshraghi@yahoo.com و eshraghi@gau.ac.ir

مقدمه

کارایی فنی با استفاده از روش‌های DEA^2 و SFA^3 به ترتیب ۷۵ و ۵۱ درصد بوده. بنابراین بدون استفاده از نهاده‌های بیشتر و افزایش دادن هزینه‌ها می‌توان مقدار محصول تولیدی را با توجه به دو روش مذکور به ترتیب به اندازه ۲۵ و ۴۹ درصد افزایش داد. پس در راستای کشاورزی پایدار، بهبود کارایی فنی تولیدکنندگان یکی از روش‌های کارآمد برای افزایش تولید خواهد بود. حسینی (۲) با تخمین تابع تولید مرزی تصادفی کاب داگلاس کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی زعفران کاران استان هرات را بررسی کرد. همچنین، حاشیه‌ای بازاریابی، کارایی بازاریابی و سهم عوامل بازار از قیمت نهایی زعفران محاسبه گردید. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که زعفران کاران از تعداد از نهاده مانند نیروی کار، زمین و آب به نحو مناسب استفاده نمی‌کنند. آمیستا و همکاران (۹) مطالعه‌ای با استفاده از تجزیه و تحلیل مرزی تصادفی و رگرسیون توییت انجام دادند. نتایج نشان داد که کارایی فنی کشاورزان نیشکر در محدوده تقریباً صفر تا ۰/۹۸۲۹ و میانگین ۰/۷۰۶۹ می‌باشد. بر اساس نتایج رگرسیون توییت، تحصیلات، تجربه کشاورز، اندازه مزرعه، دسترسی به اعتبار و خدمات ترویجی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر کارایی فنی دارند. توتاخیل (۳۰) کارایی فنی تولید گندم در افغانستان را اندازه‌گیری و تحلیل کرد. مقدار تخمین زده شده گاما، ۰/۹۱۳، در سطح ۱٪ معنی‌دار، حاکی از آن است که به‌طور متوسط ۹۱/۳٪ از کل تغییر در تولید گندم به دلیل عدم کارایی فنی است. چپیل و همکاران (۱۲) عوامل مؤثر بر کارایی ۱۷۰ مزرعه تولید غلات در تونس را با استفاده از روش DEA و رگرسیون توییت بررسی کردند. نتایج روش DEA نشان داد که متوسط کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در حالت بازده ثابت به مقیاس (CRS)^۳ به ترتیب، ۷۰/۷٪، ۸۵/۱٪ و ۵۹/۷٪ هستند. نتایج مدل رگرسیون توییت نشان دهنده اثر مثبت کارایی اقتصادی، انتخاب گونه، منبع آبیاری، عضویت در انجمن استفاده‌کنندگان آب، مدیریت آبیاری و اندازه مزرعه می‌باشد. پیشگر و همکاران (۲۸) در مطالعه‌ای به بررسی کارایی فنی گندم در لهستان پرداختند. طبق نتایج به دست آمده که به روش DEA انجام شد، میانگین کارایی فنی در منطقه حدود ۰/۴۳ به دست آمد. هبتمو (۷) در تحقیق به بررسی عملکرد و کارایی فنی تولید غلات در نروژ پرداخت. نتایج این تحقیق که به روش پارامتری انجام شد، حاکی از میانگین حدود ۰/۸۷ کارایی فنی بود. خوشرو و سینگ (۲۲) کارایی فنی لوبیا را در دوازده استان ایران به روش DEA بررسی کردند که نتایج حاکی از

یکی از هدف‌های مهم کشورهای در حال توسعه به ویژه کشورهای با رشد سریع جمعیتی، آن است که نیروی کار خود را برای برخورد با مسئله ازدیاد تولید و تامین گندم مورد نیاز کشور بسیج کرده و با بهره‌گیری از فناوری نوین تولید خود را تا مرز خودکفایی از واردات گندم افزایش دهند و در این راستا، از نظر سیاست‌گذاران اقتصادی، مطالعه و بررسی عوامل موثر و تولید و عرضه گندم دارای اهمیت بوده است. گندم به‌عنوان یک محصول استراتژیک دارای اهمیت فراوانی در اقتصاد کشور افغانستان می‌باشد. افزایش تولید گندم از طریق بهبود و افزایش کارایی گندم، یکی از اهداف دولت افغانستان است (۳۱). مساحت افغانستان ۶۵/۲ میلیون هکتار بوده است که ۱۲٪ آن را زمین کشاورزی تشکیل می‌دهد و از این میزان ۲/۹ میلیون هکتار زیر کشت غلات می‌باشد. به گونه‌ای که تقریباً ۲/۳ میلیون هکتار زمین تحت کشت گندم در شرایط آبی و دیم می‌باشد. حدود ۷۹/۳ درصد از کل زمین‌های زیرکشت غلات در افغانستان مربوط به گندم است که نشان دهنده اهمیت گندم در بین محصولات زراعی این کشور می‌باشد. طبق برآوردها در سال ۲۰۱۸ نیاز به گندم در حدود ۶/۳ میلیون تن است که بیانگر نیاز به ۱/۵۳ میلیون تن گندم وارداتی است. به‌طور میانگین در پنج سال گذشته، تولید سالانه گندم ۴/۷ میلیون تن در کشور بوده و ۱/۸ میلیون تن گندم وارد شده است. به‌خاطر رسیدن به خودکفایی و پر کردن خلا تولیدی نیاز به افزایش سطح تولید گندم و تولید آن می‌باشد (۶). مناسب‌ترین شیوه برای نیل به نرخ رشد لازم در تولید گندم بهبود عملکرد و افزایش کارایی بهره‌برداران گندم است (۱). طبق تحقیقات فائو (۲۰) افزایش عملکرد گندم باعث بهبود درآمد خانوار روستایی، اشتغال مزرعه و کاهش فقر در کشور افغانستان می‌شود. بدخشان یکی از استان‌های شمال شرقی افغانستان است، که در آن بیشتر گندم و جو و بعضاً برنج کشت می‌شود. سطح زیر کشت گندم ۱۸۳۴۵۰ هکتار است که از این میزان کشت آبی و دیم به ترتیب ۵۴۱۱۷ و ۷۹۲۲۳ هکتار و مجموع تولید گندم آبی و دیم به ترتیب ۱۰۴۲۰۵ و ۵۹۲۶۵ تن می‌باشد (۲۴). کشم یک از شهرستان‌های استان بدخشان بوده که دارای جمعیت ۱۰۶۸۷۰ و مساحت ۹۱۰ کیلومتر می‌باشد. این شهرستان ۳۰۰۰ هکتار زمین آبی و ۱۰۰۰۰ هکتار زمین دیم دارد. متوسط تولید گندم آبی و دیم به ترتیب ۹/۴۴ و ۵/۲۴۵ هزار تن می‌باشد (۶). بر اساس بررسی‌های انجام شده، تحقیقات کمی در این زمینه در داخل کشور افغانستان انجام شده است. نتایج حاصل از مطالعات انجام شده توسط خداوردیزاده و همکاران (۳) نشان می‌دهد که میانگین

³ Stochastic Frontier Analysis

⁴ Constant Return to Scale

¹ Food Agriculture Organization (FAO)

² Data Envelopment Analysis

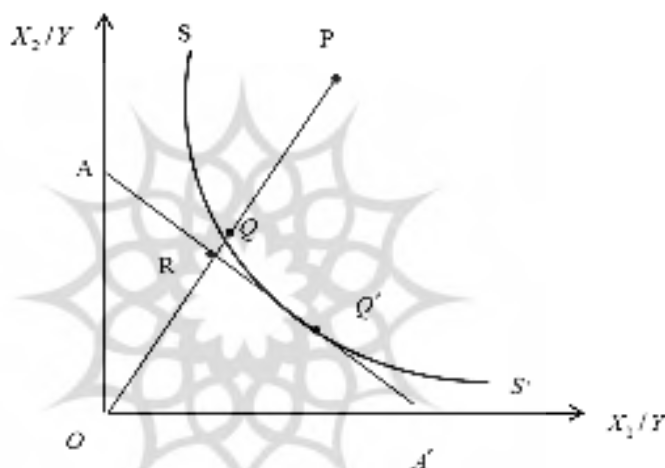
روش تحقیق

انواع کارایی از دیدگاه فارل

کارایی در مفهوم عام خود به معنی نسبت ستانده به نهاده و شاخصی از میزان درستی انجام کار است. بر اساس مطالعه‌ی فارل (۱۸) اندازه‌گیری کارایی یک بنگاه با مقایسه عملکرد آن بنگاه با عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در آن صنعت صورت می‌گیرد. برای روشن شدن مطلب، وی با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS) و بر مبنای حداقل‌سازی نهاده بنگاه-هایی را در نظر می‌گیرد که با استفاده از دو عامل تولید (X_1, X_2) تولید یک ستانده (Y) می‌پردازند. در این چارچوب، فارل سه نوع کارایی را برای بنگاه مطرح می‌کند: کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی. شکل (۱) انواع کارایی از دیدگاه فارل را به تصویر می‌کشد.

میانگین کارایی ۰/۷۴ بود و نیز ۵۸ درصد کشاورزان کارایی کامل داشتند.

بررسی مطالعات انجام شده در داخل و خارج کشور نشان می‌دهد که بر اساس شرایط منطقه و نوع محصول عوامل مختلفی بر کارایی موثر خواهد بود. علیرغم اهمیت زیاد تحلیل کارایی برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مناسب، در کشور افغانستان چنین پژوهشهایی بسیار کم و محدود بوده و در منطقه مورد مطالعه نیز چنین پژوهشی انجام نشده است. از این جهت، این مطالعه می‌تواند مهم و ارزشمند باشد. بنابراین مسئله اصلی در این تحقیق این است که از یک طرف میزان عملکرد تولید گندم آبی در قالب شاخص کارایی، به منظور ارزیابی بهتر عملکرد گندم در منطقه مشخص شود و از سوی دیگر، عوامل موثر بر کارایی تعیین شود تا در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها به شکل مناسب استفاده شود.



شکل ۱- انواع کارایی از دیدگاه فارل

منبع: فارل (۱۸)

سراپتام کارایی اقتصادی که از حاصلضرب دو کارایی فنی و کارایی تخصیصی به دست می‌آید. حداکثر کارایی اقتصادی زمانی محقق می‌شود که منحنی S بر خط هزینه یکسان مماس شود. EE^2 از رابطه زیر به دست می‌آید (۱۵):

$$TE * AE = OQ/OP * OR/OQ \quad (3)$$

$$= OR/OP = EE$$

امتیاز عمده روش اندازه‌گیری کارایی به روش فارل این است که مستقل از واحد اندازه‌گیری است، یعنی تغییر در واحد اندازه‌گیری، میزان اندازه کارایی را تغییر نمی‌دهد. البته اندازه‌گیری کارایی فنی هم تا اواخر دهه ۱۹۷۰ هنگامی که دو روش اساسی اندازه‌گیری کارایی معرفی شدند، در مطالعات تجربی کمتر دیده می‌شد. این دو روش از نظر راه‌هایی که تابع تولید یا تابع هم‌مقداری تولید

کارایی فنی منعکس کننده توانایی بنگاه در کسب حداکثر محصول از مقدار معین نهاده‌ها یا استفاده از حداقل نهاده برای دستیابی به میزان مشخص ستانده است.

$$TE = OQ/OP \quad (1)$$

کارایی تخصیصی (AE) توانایی بنگاه برای استفاده از ترکیب بهینه عوامل تولید با توجه به قیمت آنها را نشان می‌دهد. با توجه به اینکه قیمت عوامل تولید با خط هزینه یکسان (AA') نشان داده می‌شود کارایی تخصیصی بنگاه P به صورت زیر قابل اندازه‌گیری است:

$$AE = OR/OQ \quad (2)$$

² Economic Efficiency

¹ Allocative Efficiency

تامین می‌کند، مقدار یک نشانگر یک نقطه در مرز، و از این رو یک واحد تصمیم‌گیرنده از نظر فنی کارآمد است. البته مسئله برنامه‌ریزی خطی باید N بار برای هر واحد تصمیم‌گیرنده موجود در نمونه حل شود. سپس مقدار θ برای هر واحد تصمیم‌گیرنده به دست می‌آید (۱۵).

از سوی دیگر، کارایی واحد تصمیم‌گیرنده θ با توجه به مدل CCR و جهت‌گیری ستانده‌ای^۳ به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$TE_0^{CRS} = \text{Max}_{\lambda, \theta} \theta_i \quad (Y)$$

$$\text{S.t: } \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j \geq \theta_i y_i \quad x_i \geq \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \sum \lambda_j = 1$$

در مدل فوق TE نشانگر کارایی فنی و θ یک عدد اسکالر^۵ بیان‌کننده کارایی فنی تحت فرض بازدهی ثابت به مقیاس است. در واقع θ نسبت ستانده تولید شده به میزان بهینه ستانده، با توجه به سطح مشخصی از نهاده‌ها را نشان می‌دهد. مقدار عددی θ بین صفر و یک قرار دارد و هر چه به یک نزدیکتر باشد، نشان دهنده سطح کارایی بالاتری است. λ یک بردار $1 \times N$ از اعداد ثابت است که وزن مجموعه‌های مرجع برای واحدهای ناکارا را نشان می‌دهد. مقدار λ مجهول است که با حل الگو، مقادیر بهینه آن به دست می‌آید. Y یک ماتریس $M \times N$ از ستانده‌ها و X یک ماتریس $K \times N$ از نهاده‌ها است. N تعداد بنگاه‌های مورد بررسی، K تعداد نهاده‌ها و M تعداد ستانده‌ها است Y_i و X_i به ترتیب بردارهایی $(M \times 1)$ و $(N \times K)$ از ستانده‌ها و نهاده‌های بنگاه نام هستند. در اندازه‌گیری کارایی به روش ستانده‌مدار، می‌توان مشخص کرد که بدون استفاده از نهاده‌های مصرفی بیشتر، امکان افزایش متناسب ستانده در یک بنگاه به چه میزان است (۱۸).

فرض CRS فقط زمانی مناسب است که تمام واحدهای تصمیم‌گیرنده در مقیاس بهینه کار کنند. رقابت ناقص، محدودیت در امور مالی و غیره ممکن است باعث شود که واحدهای تصمیم‌گیرنده در مقیاس بهینه کار نکنند. بانکر، چارلز و کوپر (۳۲) پیشنهاد توسعه مدل CRS DEA را برای محاسبه شرایط بازده متغیر به مقیاس (VRS)^۶ دادند. استفاده از مشخصات CRS در صورتی که همه واحدهای تصمیم‌گیرنده در مقیاس مطلوب کار نکنند، منجر به معیارهای TE می‌شود که با کارایی مقیاس (SE) سر درگم می‌شوند. استفاده از مشخصات VRS امکان محاسبه TE بدون این اثرات SE^۷ را فراهم می‌کند. مشکل برنامه‌ریزی

مربوطه را برآورد می‌نمایند، متفاوت هستند. بدین معنا فردی که روش DEA را به کار می‌برد عبارت اندازه‌گیری کارایی را مورد استفاده قرار می‌دهد، ولی یک متخصص اقتصادسنجی با استفاده از تجزیه و تحلیل SFA عبارت تخمین کارایی را مورد اشاره قرار می‌دهد. کارایی بنگاه به دو صورت اندازه‌گیری می‌شود؛ اندازه-گیری کارایی با حداقل‌سازی عوامل تولید در سطح مشخص از محصول (رویکرد نهاده محور)^۱ و اندازه‌گیری کارایی با حداکثرسازی محصول در سطح مشخصی از عوامل تولید (رویکرد ستانده محور)^۲. بهترین راه برای معرفی DEA از طریق فرم نسبت است. برای هر واحد تصمیم‌گیرنده می‌خواهیم اندازه‌ای از نسبت همه خروجی‌ها را نسبت به همه ورودی‌ها به دست آوریم، مانند $u' y_i / v' x_i$. جایی که u یک بردار $1 \times M$ از وزن‌های خروجی است و v یک بردار $1 \times K$ از وزن ورودی است. برای انتخاب وزن‌های مطلوب، مسئله برنامه‌ریزی ریاضی زیر را مشخص می‌کنیم:

$$\max_{u,v} \left(\frac{u' y_i}{v' x_i} \right), \quad (4)$$

$$\text{st } \frac{u' y_i}{v' x_i} \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad u, v \geq 0.$$

این مسئله شامل مقادیر برای u و v است، به گونه‌ای که معیار کارایی واحد تصمیم‌گیرنده i ام به حداکثر برسد، مشروط بر این قید که تمام معیارهای کارایی باید کمتر از یا برابر با یک باشد. یک معضل فرمول این است که تعداد بی‌نهایت راه حل دارد. برای جلوگیری از این می‌توان قید $v' x_i$ را اضافه کرد:

$$\max_{\mu, v} (\mu' y_i), \quad (5)$$

$$\text{st } v' x_i = 1 \quad \mu' y_i - v' x_i \leq 0$$

$$i = 1, 2, \dots, N \quad \mu, v \geq 0,$$

که در آن علامت‌گذاری از u و v به μ و v تغییر می‌یابد. این فرم به عنوان ضریب مسئله برنامه‌ریزی خطی شناخته می‌شود. با استفاده از دوگانگی در برنامه‌ریزی خطی، می‌توان یک فرم پوششی معادل از این مسئله را به دست آورد:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta, \quad (6)$$

$$\text{st } -y_i + Y\lambda \geq 0 \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \quad \lambda \geq 0,$$

جایی که λ و θ اسکالر یک θ یک بردار $1 \times N$ ثابت است. این فرم پوششی محدودیت‌های کمتری نسبت به فرم افزاینده $(K+M < N+1)$ را شامل می‌شود، و بنابراین به طور کلی فرم ارجح برای حل است. مقدار θ به دست آمده نمره کارایی برای واحد تصمیم‌گیرنده i ام است. مطابق تعریف فارل (۱۹۵۷) $\theta \leq 1$ را

⁵ Scalar

⁶ Variable Return to Scale

⁷ Scale Efficiency

¹ Input orientate approach

² Output orientate approach

³ Output orientate

⁴ Technical Efficiency

که در آن Y نمره کارایی واحدهای تولید است. X_1 متغیر تعاونی، X_2 متغیر تجربه، X_3 متغیر تحصیلات، X_4 متغیر اندازه مزرعه و X_5 متغیر سن کشاورز می‌باشد. روش نمونه‌گیری در این مطالعه روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای است. دلیل استفاده این است که شهرستان کشم به دو بخش شرق رودخانه و غرب رودخانه تقسیم شده و کشاورزان این طبقات از نظر صفت متغیر مورد مطالعه با هم بیشتر همگن هستند. بنابراین برای محاسبه حجم نمونه از این معادله استفاده شد.

$$N = \frac{\sum N_i^2 p_i q_i / a_i}{N^2 D + \sum N_i p_i q_i} \quad (13)$$

$$D = \frac{B^2}{4} \quad (14)$$

که در این رابطه n حجم یا تعداد نمونه لازم و N حجم یا اندازه جامعه است که در این تحقیق برابر با تعداد کشاورزان است؛ p و q درصد کشاورزانی که مالک زمین هستند، i نماد هر طبقه است. A_i سهم تعداد گندم کاران آبی شرق و غرب از کل است. D ، خطای نمونه‌گیری است و B برابر حاصل ضرب درصد خطای مورد نظر که مثلاً ۵ درصد در میانگین سطح زیرکشت همه گندمکاران است. برای این تحقیق در ابتدا ۴۰ پرسشنامه به‌عنوان پیش‌آزمون^۲ تکمیل شده و سپس با ضریب اطمینان ۹۵ درصد و خطای ۵ درصد تعداد نمونه لازم برای تحقیق تکمیل ۱۰۴ پرسشنامه محاسبه شد. تجزیه و تحلیل‌های لازم برای این مطالعه بر اساس نرم‌افزار DEAP2.1 و Eview7 صورت گرفته است.

نتایج و بحث

به‌منظور بررسی کارایی فنی تولید گندم آبی، همان‌طور که روش‌های اندازه‌گیری آن بیان شد، از روش تحلیل پوششی داده‌ها در این تحقیق استفاده شده است. در جدول (۱)، ویژگی‌های فردی کشاورزان گندم کار آبی شهرستان کشم شامل متغیرهای سن، تجربه و میزان تحصیلات هر یک از کشاورزان بیان شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های فردی کشاورزان گندم کار آبی شهرستان کشم سال ۱۳۹۹

متغیر	سن	تجربه	تحصیلات
میانگین	۴۶/۹	۲۱/۹	۶/۷
حداقل	۲۰	۳	.
حداکثر	۸۵	۵۰	۱۸
انحراف معیار	۱۲/۳	۹/۵	۶/۰۸

منبع: یافته‌های پژوهش

اختلاف زیاد بین سن و تجربه کشاورزان وجود دارد. بررسی تحصیلات کشاورزان گندم کار آبی نیز نشان می‌دهد که کشاورزان حداقل مدرک ابتدایی و حداکثر مدرک کارشناسی ارشد را دارند. در جدول‌های شماره (۲) تا (۴) نتایج مدل DEA مربوط به کارایی

خطی CRS می‌تواند به VRS با افزودن قید $N1'\lambda = 1$ اصلاح شود:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta, \quad (8)$$

$$st - y_i + Y\lambda \geq 0 \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0$$

$$N1'\lambda = 1 \quad \lambda \geq 0$$

که در آن $N1$ بردار $N \times 1$ است. مشخصات VRS بیشترین مشخصات مورد استفاده در دهه ۱۹۹۰ بوده است. مدل‌های DEA محصول‌گرا بسیار شبیه به موارد نهاده‌گرا هستند.

$$\text{Max} \phi \lambda \phi, \quad (9)$$

$$st - \phi y_i + Y\lambda \geq 0, \quad x_i - X\lambda \geq 0,$$

$$N1'\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0,$$

در رابطه بالا $\phi < \infty$ است. $\phi - 1$ عبارتست از افزایش نسبی در محصولاتی که با ثابت نگهداشتن مقادیر نهاده، بنگاه i ام می‌تواند داشته باشد. ϕ مقدار TE را که بین صفر و یک متغیر است تعریف می‌کند.

مدل توبیت^۱ مدلی است که متغیر وابسته آن پیوسته است اما فقط در یک بازه زمانی قابل مشاهده است. در این تحقیق، هر واحد تولیدی دارای ضریب کارایی در محدوده بسته صفر و یک است. نمرات کارایی فنی محاسبه شده برای هر واحد تولیدی بر روی عوامل بالقوه محیطی رگرسیون می‌شود. اگر y_i را به‌عنوان متغیر وابسته تعیین شود که نشان دهنده امتیاز کارایی فنی واحد تولیدی i است، مدل توبیت به این شکل خواهد بود (۴):

$$Y_i^* = \alpha_i + \beta_i y_i \quad i=1, 2, \dots, n \quad (10)$$

که در آن متغیر مشاهده شده است:

$$Y_i = \begin{cases} y_i^* & \text{if } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (11)$$

معادله زیر بر اساس داده‌های به‌دست آمده برآورد می‌شود:

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (12)$$

² Pretest

¹ Tobit Model

میانگین کارایی فنی این شهرستان ۰/۸۲ است. این بدان معناست که با مدیریت بهتر واحدهای تولید گندم آبی، می توان با همان مقدار منابع، مقدار تولید را ۱۸٪ افزایش داد.

فنی، تخصیصی و اقتصادی ارائه شده اند. طبق این نتایج، کارایی-های فنی، تخصیصی و اقتصادی به ترتیب با میانگین ۸۲ درصد، ۶۵ درصد و ۵۱/۹ درصد می باشد. کارایی فنی کشاورزان گندم کار آبی شهرستان کشم در محدوده های ۰/۴۳۲ و ۱/۰۰۰ می باشد و

جدول ۲- توزیع فراوانی نمرات کارایی فنی به دست آمده با مدل DEA

نمره کارایی	فراوانی نسبی	فراوانی تجمعی
۱۰۰	٪ ۴۶/۱۵	۴۷
۹۰-۹۹	٪ ۳/۸۴	۵۱
۸۰-۸۹	٪ ۴/۸۰	۵۷
۷۰-۷۹	٪ ۱۳/۴۶	۷۰
۶۰-۶۹	٪ ۱۳/۴۶	۸۴
۵۰-۵۹	٪ ۱۷/۳۰	۱۰۳
۴۰-۴۹	٪ ۰/۹۶	۱۰۴
میانگین	٪ ۸۲	
حداکثر	۱/۰۰۰	
حداقل	۰/۴۳۲	
انحراف معیار	۰/۱۹۰	

منبع: یافته های پژوهش

دهنده آنست که در مزارع گندم آبی نسبت نهاده هایی که مصرف می کنند تا حدی مطلوب هستند و نسبتا به وضعیت حداقل هزینه نزدیک هستند.

همچنین، کارایی تخصیصی واحدهای تولید گندم آبی شهرستان کشم در محدوده های ۰/۳۳۰ تا ۱ و میانگین کارایی تخصیصی ۰/۶۵۰ بوده است. این مقدار میانگین کارایی تخصیصی نشان

جدول ۳- توزیع فراوانی نمرات کارایی تخصیصی به دست آمده با مدل DEA

نمره کارایی	فراوانی نسبی	فراوانی تجمعی
۱۰۰	٪ ۳/۸۴	۴
۹۰-۹۹	٪ ۳/۸۴	۸
۸۰-۸۹	٪ ۲۰/۱۹	۲۹
۷۰-۷۹	٪ ۱۸/۲۶	۴۷
۶۰-۶۹	٪ ۱۳/۴۶	۶۱
۵۰-۵۹	٪ ۱۱/۵۳	۷۴
۴۰-۴۹	٪ ۱۶/۳۴	۹۲
۳۰-۳۹	٪ ۱۱/۵۳	۱۰۴
میانگین	٪ ۶۵	
حداکثر	۱/۰۰۰	
حداقل	۰/۳۳۰	
انحراف معیار	۰/۱۸۶	

منبع: یافته های پژوهش

واحدهای تولید گندم آبی می توانند با همان مقدار نهاده های مصرفی، درآمد خود را ۴۸/۱٪ افزایش دهند.

بالاخره، کارایی اقتصادی مزارع تولید گندم آبی شهرستان کشم در محدوده ۰/۲۳۱ تا ۱ و با میانگین ۵۹/۱ درصد است. بنابراین

جدول ۴- توزیع فراوانی نمرات کارایی اقتصادی به دست آمده با مدل DEA

نمره کارایی	فراوانی نسبی	فراوانی تجمعی
۱۰۰	٪ ۳/۸۴	۴
۹۰-۹۹	٪ ۱/۹۲	۵
۸۰-۸۹	٪ ۲/۸۸	۷
۷۰-۷۹	٪ ۴/۸۰	۱۲

۶۰-۶۹	۹/۶۱ %	۲۲
۵۰-۵۹	۲۵/۹۶ %	۴۸
۴۰-۴۹	۲۷/۸۸ %	۷۷
۳۰-۳۹	۱۸/۲۶ %	۹۶
۲۰-۲۹	۴/۸۰ %	۱۰۴
میانگین	۵۹/۱ %	
حداکثر	۱/۰۰۰	
حداقل	۰/۲۳۱	
انحراف معیار	۰/۱۷۰	

منبع: یافته‌های پژوهش

فیتراستون و همکاران (۱۹)، فرید و همکاران (۱۷) و رولند و همکاران (۲۹) استفاده شد. جدول (۵) نتایج مدلی را ارائه می‌دهد که رابطه بین نمره کارایی فنی و اقتصادی و متغیرهای را که قبلاً ذکر شد بررسی کرده است. نتایج حاصل از مدل نشان می‌دهد که سن (با سطح معنی داری ۱۰٪) و عضویت در تعاونی (با سطح معنی داری ۵٪) تأثیر مثبت بر نمره کارایی فنی و عضویت در تعاونی و اندازه مزرعه (با سطح معنی داری ۵٪) تأثیر مثبت بر نمره کارایی اقتصادی دارند.

برای تجزیه و تحلیل عوامل تعیین کننده کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی، از امتیاز کارایی فنی و اقتصادی به عنوان متغیرهای وابسته استفاده شد. از آنجا که کارایی فنی بین ۰/۴۳۲ و ۱ متغیر و کارایی اقتصادی بین ۰/۲۳۱ و ۱ متغیر هستند، معیار اندازه‌گیری کارایی با مقدار بین ۰ و ۱ سانسور می‌شود، بنابراین برخی از محققین بیان می‌کنند که تخمین حداقل مربعات معمولی (OLS) متناقض و ناکارآمد است (۲۵). به این دلیل، در این مطالعه از مدل توییت به جای حداقل مربعات معمولی استفاده شد. همچنین، مدل توییت توسط آمبستا و همکاران (۹)، چاواس و علیبر (۱۱).

جدول ۵- مدل رگرسیون توییت برای بررسی عوامل موثر بر کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی

کارایی تخصیصی		کارایی اقتصادی		کارایی فنی		
Pro	ضریب	Pro	ضریب	Pro	ضریب	متغیرها
۰/۸۵۴	۰/۰۰۸	**۰/۰۲	۰/۰۹۴	**۰/۰۳۵	۰/۰۹۸	تعاونی
۰/۵۳۹	-۰/۰۰۱	۰/۱۸	-۰/۰۰۳	۰/۷۲۴	-۰/۰۰۱	تجربه
۰/۶۶۷	۰/۰۰۱	۰/۹۲	-۰/۰۰۰	۰/۶۰۷	-۰/۰۰۱	تحصیلات
۰/۲۰۰	۰/۰۱۷	**۰/۰۱	۰/۰۲۷	۰/۲۲۰	۰/۰۱۶	اندازه مزرعه
۰/۱۹۴	۰/۰۰۲	۰/۸۶	۰/۰۰۰۳	*۰/۰۷	-۰/۰۰۳	سن
*۰/۰۰۰	۰/۵۳۰	*۰/۰۰	۰/۵۳۶	*۰/۰۰۰	۰/۹۹۵	C
۲۸/۹۷۵		۴۲/۰۶۳		۳۱/۸۰۸		Log likelihood
۰/۶۳۶		۳/۴۱۰		۰/۰۲۷		LR

*, ** نشان دهنده معنی داری در سطح ۱۰٪ و ۵٪ می‌باشد.

منبع: یافته‌های پژوهش

شهرستان کشم دارد. ضریب تحصیلات در کارایی فنی غیرمعنی - دار بوده و در مدل توییت علامت منفی دارد. ضریب تحصیلات نیز در کارایی تخصیصی و اقتصادی تأثیر مثبت و غیرمعنی دار نشان داد.

از طرفی، اثر متغیر اندازه مزرعه در کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی مثبت می‌باشد. اما تنها در کارایی اقتصادی معنی دار است. این نشان می‌دهد که کشاورزان بزرگ از نظر اقتصادی کارآمدتر از کشاورزان کوچک هستند، کشاورزان کوچک از منابع کمتری برخوردار هستند و دسترسی ضعیفی به فناوری پیشرفته و

طبق نتایج، عضویت در تعاونی کشاورزی تأثیر مثبت و معنی دار بر میزان کارایی فنی و اقتصادی واحدهای تولیدی دارد. این ثابت می‌کند که سازمان می‌تواند فرصت‌هایی برای دسترسی به اعتبار، نیروی کار و حتی فن آوری‌های جدید فراهم کند. همچنین، می‌تواند چارچوبی عالی برای تبادل تجربه بین اعضا ایجاد کند. این نتیجه با نتایج هلفند (۲۱)، نواما (۲۶)، ادريس و همکاران (۲۵) و آدانگودیدی (۴) مطابقت دارد. عضویت در تعاونی بر کارایی تخصیصی تأثیر مثبت و غیرمعنی دار دارد.

بر اساس نتایج این مطالعه متغیر تجربه اثر منفی و غیرمعنی دار بر کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی واحدهای تولید گندم آبی

نتیجه کارایی فنی با نتایج حاصل از آدسینا و بایدو (۵)، کولی و فلمینگ (۱۶)، اونین ویکو و همکاران (۲۷)، چپروا (۱۳)، آلن و مانیونگ (۸)، چانگ (۱۴)، چپیل و همکاران (۱۲) و ادریس و همکاران (۲۵) سازگار است.

از آنجا که در مدل تخمین زده از روش توبیت استفاده شده است، برای اندازه‌گیری اثرات و همچنین تفسیر مقداری از ضرایب، از اثرات نهایی استفاده می‌شود. دو نوع اثرات نهایی شرطی و غیر شرطی مطرح است. اما در این تحقیق از شرطی استفاده می‌شود.

منابع با کیفیت دارند. نتیجه کارایی اقتصادی با نتیجه کلیک و همکاران (۲۳) مطابقت دارند.

از طرف دیگر، سن بر نمره کارایی فنی تأثیر منفی و معنی‌دار و بر نمره کارایی تخصیصی و اقتصادی تأثیر مثبت و غیرمعنی‌دار داشته است. این بدان معناست که افزایش سن مسئول واحد تولیدی منجر به کاهش نمره کارایی فنی وی می‌شود. بنابراین ممکن است که افزایش سن زارع او را بیشتر به حالت محافظه کاری سوق دهد که برای استفاده از فناوری‌های جدید مضر باشد.

جدول ۶- نتایج مدل توبیت کارایی فنی و اثر نهایی

متغیرها	ضریب	اثر نهایی
تعاونی	*۰/۰۹۸	*۰/۰۹۸
تجربه	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱
تحصیلات	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱
اندازه مزرعه	۰/۰۱۶	۰/۰۱۶
سن	*-۰/۰۰۳	*-۰/۰۰۳
C	*۰/۹۹۵	*۰/۹۹۳

منبع: یافته‌های پژوهش

جدید کاهش داده و باعث افزایش کارایی فنی کشاورزان گندم‌کار آبی شود.

ملاحظات اخلاقی

در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت‌نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان می‌باشد که بدین وسیله از معاونت پژوهشی این دانشگاه سپاسگزاری می‌شود.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

نتایج جدول (۶) نشان می‌دهد که اثر عضویت کشاورزان در تعاونی مثبت و معنی‌دار است بنابراین کشاورزان می‌توانند با عضویت در تعاونی کارایی فنی خویش را به اندازه ۰/۰۹۸ درصد افزایش دهند. همچنین، اثر سن کشاورز بر کارایی فنی منفی و معنی‌دار است و نشان می‌دهد که با افزایش سن کشاورز به اندازه یک سال کارایی فنی به اندازه ۰/۰۰۳ درصد کاهش می‌یابد.

در مجموع، با توجه به نتایج تحقیق پیشنهاد می‌شود که دولت با ایجاد اصلاحات اندازه مزرعه بر کارایی اقتصادی و با ایجاد و تشویق و ترویج عضویت در تعاونی‌ها و یا سیاست‌هایی در جهت یکپارچه‌سازی اراضی بر کارایی فنی و اقتصادی گندم‌کاران آبی بیفزاید. همچنین، دولت با سیاست‌گذاری در فعالیت‌های ترویجی و بیمه می‌تواند نگرانی کشاورزان را در استفاده از فن‌آوری‌های

References

- Akbari N, and Rabiei, M. Analysis of wheat production efficiency under conditions of uncertainty using IDEA method, a case study of Isfahan province (1384-1387). Iran, Islamic Azad University, Khomeini Shahr Branch, Second National Economics Conference. 1389.
- Hosseini A. Economic study of production, marketing and determination of optimal strategies for saffron development in Afghanistan. Master's thesis, Shiraz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics. 2014.
- Khodavardizadeh M, Mohammadi M, Miri D. (). Determining the technical efficiency of wheat production with emphasis on sustainable agriculture in Urmia city. Journal of agricultural science and sustainable production, 2018, 29(4), 233-245.
- Adanguidi J. Factors affecting the technical efficiency of oil palm fruit processing units in South-East Benin. Journal of Development and Agricultural Economics. 2019, 11(10), 247-255.
- Adesina A A, Baidu-Forson, J. Farmers perceptions and adoption of new agricultural technology: Evidence form analysis in Burkina

- Faso and Guinea, West Africa. *Agricultural Economics*, 1995, 13, 1-9.
6. Agricultural Research Institute of Afghanistan, 2018. <http://aria.gov.af/>
 7. Habtamu A. A Metafrontier Analysis on the Performance of Grain-Producing Regions in Norway. *Economies*, 2021, 9, 1-10.
 8. Alene A D, Manyong V M. Farmer-to-farmer technology diffusion and yield variation among adopters: The case of improved cowpea in northern Nigeria. *Agricultural Economics*, 2006, 35, 2003-2011.
 9. Ambetsa F L, Mwangi S C, Ndirangu S N. Technical efficiency and its determinants in sugarcane production among smallholder sugarcane farmers in production among smallholder sugarcane farmers in Malva sub-county, Kenya. *African Journal of Agricultural Research*, 2020, 15(3), 351-360.
 10. Bravo-Ureta B E, Solis D, Lopez V M, Maripani J, Thiam A. Technical efficiency in farming: A meta-regression analysis. *Journal of production Analysis*, 2007, 27, 57-72.
 11. Chavas J P, Aliber M. An analysis of economic efficiency in agriculture: A nonparametric approach. *Journal of Agricultural Resource Economics*, 1993, 18, 1-16.
 12. Chebil A, Frija A, Thabet C. Economic efficiency measures and its determinants for irrigated wheat farms in Tunisia: a DEA approach. *New Medit*, 2015, 14(2), 32-38.
 13. Chirwa E W. Adoption of fertilizer and hybrid seeds by smallholder maize farmers in southern Malawi. *Development Southern Africa*, 2005, 22(1), 1-12.
 14. Chong A Y L. Predicting m-commerce adoption determinants: A neural network approach. *Expert System with Applications*, 2013, 40, 523-530.
 15. Coelli T. A Guide to DEAP version 2.1, A Data Envelop Analysis (Compute program). 1998, CEPA Working paper, No. 8, Department of Economic, University of New England.
 16. Coelli T, Fleming E. Diversification economies and specialization efficiencies in a mixed food and coffee smallholder farming system in Papua New Guinea. *Agricultural Economics*, 2004, 31, 229-239.
 17. Farid H O, Schmidt S S, Yaisawarnng S. Incorporating the operating environment into a nonparametric measure of technical efficiency. *Journal of Production Analysis*, 1999, 12, 249-267.
 18. Farrell M J. Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A. General*, 1957, 120(3), 253-81.
 19. Featherstone A M, Langemeier M, Ismet M. (). A nonparametric analysis of efficiency for a sample of Kansas beef cow farms. *Journal of Agricultural Applied Economics*, 1997, 29, 175-184.
 20. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *Country Profile-Afghanistan*. 2012, 18-20.
 21. Helfand S M. Farm size and the determinants of productive efficiency in the Brazilian Center-West. *Agricultural Economics*. 2003, 31(2-3), 241-249.
 22. Khoshroo A, Singh S. Measuring Economic Efficiency of Kidney Bean Production using Non-Discretionary Data Envelopment Analysis. *Advances in Mathematical Finance and Applications*, 2021, 6(2), 233-244.
 23. Kilic O, Ceyhan V, Alkan I. Determinants of economic efficiency: A case study of hazelnut (*Corylus avellana*) farms in Samsun Province, Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 2009, 37(3), 263-270.
 24. Maletta H, Favre R. *Agriculture and Food Production in Post-War Afghanistan, a report on the winter agricultural survey 2002-2003*. 2003, available at: <https://www.fao.org/3/ae407e/ae407e00.htm>.
 25. Idris M, Siwar N D, Talib C B. Determinants of technical efficiency on pineapple farming. *American Journal of Applied Sciences*, 2013, 10(4), 426-432.
 26. Nuama N. Mesure de l'efficacite technique des agricultrices de cultures vivrieres en Cote d'Ivoire. *Economie rurale*, 2006, 6(296), 39-53.
 27. Onyenweaku C E, Igwe K C, Mbanor J A. Application of stochastic frontier production functions to the measurement of technical efficiency in yams production on Nasarawa State, Nigeria. *Journal of Sustainable Tropical Agricultural Research*, 2004, 13: 20-25.
 28. Pishgar-Komleh S H, Zylowski T, Rozakis S, Kozyra J. Efficiency under different methods for incorporating undesirable outputs in an LCA+DEA framework: A case study of winter wheat production in Poland. *Journal of Environmental Management*, 2020, 260, 110-138.
 29. Rowland W W, Langemeier M R, Schurle B W, Featherston A M. A nonparametric efficiency analysis for a sample of Kansas swine operations. *Journal of Agricultural Applied Economics*, 1998, 30: 189-199.
 30. Totakhiel N. Determinants to technical efficiency of wheat production in Afghanistan: the case of wheat farmers in Paktia Province. *Afghan Economic Society*, 2016.
 31. World Bank. *Revitalizing agriculture for economic growth, job creation and food security*. Report No: AUS9779. 2014.
 32. Banker R D, Charnes A, Cooper W W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 1984, 30(9), 1078-1092.