Journal of Agricultural Economics Research

Spring 2022. Vol 14. Issue 1

ISSN (Print): 2008-6407 - ISSN (Online): 2423-7248

Research Paper

Estimation of the Technological Gap Ratio of Different Rice Varieties in Guilan Province

Reza Esfanjari Kenari[1*], Seyedeh Soudabeh Hashemi Chafjiri[2], Mohammad Hossein Menhaj[3]

1. Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. MSc Student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
3. Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

Received: 2020/3/12
Accepted:2021/1/23
PP:157-169

Use your device to scan and read the article online

Doi:
10.30495/jae.2022.24379.2145

Keywords:
Rice, Technical Efficiency, Technological Gap Ratio

Abstract

Introduction: Although technical efficiency of homogeneous units determined on the basis of a frontier function is comparable, but such comparisons are not valid for units under different technologies and this happens when the technical efficiency of different varieties of a product is compared. The main purpose of this study was to evaluate the efficiency and technological gap ratio (TGR) of different rice cultivars in Guilan province.

Materials and Methods: In this study, metafrontier method was used to determine the TGR. The statistical population of the study was all rice farmers in Guilan province in 2017. Sample size was selected by stratified sampling method.

Findings: The results showed that the mean technical efficiency range of different rice varieties was between 76% and 93%. In fact, if the gap between the farmers in the study is filled. In fact, the average yield of the Hashemi, Domsiah, Ali Kazemi, Jamshidjo, Shiroudi and Khazar could be 47, 7, 23, 12, 8 and 15 present increases respectively. The results also showed that the highest technological gap ratio for the studied varieties was related to Hashemi (0.96) and the lowest technology gap ratio was related to Khazar (0.45). Based on the results income, mechanization index, farmer's main occupation, ownership, experience and land size have a positive and significant effect on farmers' technical efficiency and the variable of production problems has a negative and significant effect on farmers' technical efficiency.

Conclusion: Finally, suggested that the Hashemi and Domsiah Varieties, which had a higher technological gap ratio, be increased gradually due to more sustainable use of consumer inputs.

Citation: Esfanjari Kenari R, Hashemi Chafjiri S. S, Menhaj M. H.(2022). Estimation of the Technological Gap Ratio of Different Rice Varieties in Guilan Province.Journal of Agricultural Economics Research.14(1):157-169

*** Corresponding author:** Reza Esfanjari Kenari
Address: Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
Tell: 013-44085076
Email: esfanjari@guilan.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Rice plays an important role in the nutrition, income and employment of the people of the world and Iran and provides 35 to 80 percent of the daily calories needed by about 3 billion people in Asia (13). The world's population is increasing and agricultural production is based on the use of limited factors of production (20). At different times and under any circumstances, limited amounts of production inputs, both human and non-human, are always available (21). Therefore, the optimal use of existing inputs is one of the issues that are of major concern to managers and farmers. In order to optimally use the inputs, the efficiency of economic units is of great importance. Efficient units not only do not waste resources, but also allocate resources properly (17). The limitation of production resources in different societies has caused the increase of different agricultural products with special emphasis on improving the productivity of production factors, to be considered by policy makers. Meanwhile, improving the efficiency of production units and their technology gap ratio is a practical solution to improve the productivity of production factors (1). Improving efficiency can lead to optimal use of inputs and increase agricultural production. Since the nature of Guilan province is significantly adapted to the climatic conditions required for rice production, it is necessary to make the most of the existing potentials to increase rice production in this province.

Materials and Methods

Efficiency is an economic concept that describes the performance of a wide range of economic activities in the field of an enterprise or an economic sector or a national (regional) economy. Efficiency in concept is the value of output to the value of production inputs. Production units that obtain the highest amount of output from a given amount at a fixed level of technology have higher efficiency (9). The cross-border function is based on combined data for all units at all levels of technology (3). In the present study, it is assumed that different rice cultivars have different levels of technology. The cross-border function is to cover high-performance production points in different regions. The concept of cross-border function is based on the assumption that all manufacturers in different groups have the potential to achieve the same technology. In the present study, first 50 preliminary questionnaires were completed and by calculating their variance at the level of 1% probability, the sample size of 491 paddy farmers was obtained, but for more assurance, 500 questionnaires were considered for this study. After completing the census, a number of questionnaires were removed due to incomplete information and finally 493 questionnaires were used. The number of samples extracted by stratified sampling method was proportional to the size of the population. The farmers of the present study were divided into six groups in terms of homogeneity of crop type (cultivar). The studied cultivars include Hashemi, Demsiah, Ali Kazemi, Jamshidjoo, Khazar and Shiroodi cultivars. These cultivars have more than 96.11% of rice cultivation area in Guilan province.

Findings

The results showed that the average group technical efficiency of different rice cultivars in Hashemi cultivar was 0.53. In other words, at the current level of consumer inputs, it is possible to increase the production of this figure by 47% on average. In Domsiah group, the average group technical efficiency was 0.93. In other words, if the technical gap between the farmers who have cultivated Domsiah cultivar is filled, the average production of this cultivar can be increased up to 7%. Also in Ali Kazemi group, the results showed that the average technical efficiency of the group is equal to 0.77, ie the units of this group can increase the amount of their product up to 23% at the existing technology level. Jamshidi, Shiroodi and Khazar cultivars have average group technical efficiency of 0.88, 0.92 and 0.85, respectively. These results show that each of these figures can increase their product production by 12, 8 and 15% at the existing technology level, respectively. The results also showed that Hashemi cultivar with 96% technology gap ratio is in the first rank and Dem Siah cultivar with 78% is in the second rank. In the present study, the maximum Technological Gap Ratio of all

studied groups is equal to one. It can be concluded that the technology boundary of the studied cultivars is tangential to the boundary cover function.

Discussion

One of the recent advances in the calculation of technical efficiency is the use of the overlap boundary function, according to which the units in a field are divided into separate groups according to the type of technology, in other words, the assumption that the technology is the same for all units is discarded. . The technology gap ratio is comparable in different groups; in fact, the smaller the ratio, the greater the distance between them and the higher technology. Therefore, it is a point of hope for agricultural policy makers to improve production techniques using existing resources to improve production levels. According to the average technical efficiency of the studied group, officials can provide development and extension services by expanding the methods applied in efficient units to average production in different cultivars of Hashemi rice, black tail, Ali Kazemi, Jamshidjoo, Shiroodi and Caspian Increase by 47, 7, 23, 12, 8 and 16%, respectively.

Conclusion

Considering that the Technological Gap Ratio of the studied cultivars is comparable, it is suggested that measures be taken to increase the cultivation level of products with higher Technological Gap Ratio in order to use the input more in the production of products in the long run. Also, due to the positive and significant relationship between land size and technical efficiency, moving to larger farm sizes in general can have a positive effect on the technical efficiency of these farms. Therefore, it is suggested that measures be considered to encourage rice farmers to change their farm management from a smallholder to an integrated management.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All subjects full fill the informed consent.

Authors' contributions

Design and conceptualization: Reza Esfanjari Kenari, Seyedeh Soudabeh Hashemi Chafjiri, Mohammad Hossein Menhaj; Methodology and data analysis: Reza Esfanjari Kenari, Seyedeh Soudabeh Hashemi Chafjiri; Supervision and final writing: Reza Esfanjari Kenari.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

فصلنامه علمی – پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی

بهار۱۴۰۱.دوره ۱۴. شماره ۱

شاپا چاپی: ۶۴۰۷ -۲۰۰۸ – شاپا الکترونیکی: ۲۴۲۳-۷۲۴۸

مقاله پژوهشی

برآورد نسبت شکاف فناوری ارقام مختلف برنج در استان گیلان

رضا اسفنجاری کناری[1*]، سیده سودابه هاشمی چافجیری[2]، محمد حسین منهاج[3]

۱*. استادیار، گروه اقتصادکشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه اقتصادکشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۳. دانشیار، گروه اقتصادکشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۴

شماره صفحات: ۱۶۹-۱۵۷

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

Doi: 10.30495/jae.2022.24379.2145

واژه‌های کلیدی:

برنج، کارایی فنی، نسبت شکاف فناوری

چکیده

مقدمه و هدف: اگرچه کارایی فنی واحدهای همگن که بر اساس یک تابع مرزی تعیین شوند قابل مقایسه هستند، اما چنین مقایسه‌ای برای واحدهایی که تحت فناوری‌های متفاوت باشند، صحیح نمی‌باشد و این موضوع زمانی رخ می‌دهد که کارایی فنی ارقام مختلف یک محصول مورد مقایسه قرار گیرند. هدف اصلی مطالعه حاضر بررسی کارایی و نسبت شکاف فناوری(TGR) ارقام مختلف برنج در استان گیلان می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه به منظور تعیین نسبت شکاف فناوری از روش فرامرزی (Metafrontier) استفاده شد. جامعه آماری تحقیق شامل برنجکاران استان گیلان در سال ۱۳۹۶ می‌باشد. در تعیین حجم نمونه از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد طیف میانگین کارایی فنی گروهی ارقام مختلف برنج بین ۷۶٪ تا ۹۳٪ است. در واقع در صورت پرشدن شکاف تکنیکی بین کشاورزان مورد بررسی، می‌توان به طور متوسط مقدار تولید ارقام هاشمی، دم‌سیاه، علی‌کاظمی، جمشیدجو، شیرودی و خزر را به ترتیب ۴۷، ۷، ۲۳، ۱۲، ۸ و ۱۵ درصد افزایش داد. همچنین نتایج نشان داد که بالاترین و پایین‌ترین نسبت شکاف فناوری ارقام مورد مطالعه به ترتیب مربوط به رقم هاشمی (۰/۹۶) و رقم خزر (۰/۴۵) می‌باشد. بر اساس نتایج متغیرهای درآمد، شاخص مکانیزاسیون، شغل اصلی کشاورز، مالکیت، تجربه و اندازه زمین اثر مثبت و معنی‌دار و متغیر مشکلات تولید اثر منفی و معنی‌دار بر کارایی فنی کشاورزان داشته‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری: در پایان پیشنهاد شد تا ارقام هاشمی و دم‌سیاه که دارای نسبت شکاف فناوری بالاتری بودند به منظور استفاده پایدارتر از نهاده‌های مصرفی در بلندمدت و به تدریج افزایش یابند.

* نویسنده مسئول: رضا اسفنجاری کناری

نشانی: گروه اقتصادکشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

تلفن: ۰۱۳-۳۳۶۹۰۲۷۴

پست الکترونیکی: esfanjari@guilan.ac.ir

مقدمه

برنج نقش مهمی در تغذیه، درآمد و اشتغال مردم جهـان و ایـران داشته و تامین‌کننده ۳۵ تا ۸۰ درصد کالری مورد نیاز روزانه حدود ۳ میلیارد نفر در آسیا می‌باشد (۱۳). جمعیت جهان در حال افزایش بوده و تولیدات کشاورزی بر پایه استفاده از عوامل تولید محدود می‌باشند (۲۰). در زمان‌های مختلف و تحت هر شرایط همواره مقادیر محدودی از نهاده‌های تولید، اعم از انسانی و غیر انسانی در دسترس است (۲۱). بنابراین استفاده بهینه از نهاده‌های موجود از جمله موضوعاتی است که مورد توجه اساسی مدیران و کشاورزان قرار دارد. به منظور مصرف بهینه نهاده‌ها، کارآمدسازی واحدهای اقتصادی از اهمیت فراوانی برخوردار است. واحدهای کارآمد نه تنها منابع را هدر نمی‌دهند، بلکه تخصیص منابع را نیز به درستی انجام می‌دهند (۱۷). محدودیت منابع تولید در جوامع مختلف، سبب شده که افزایش تولیدات مختلف کشاورزی با تاکید ویژه بر ارتقای بهره‌وری عوامل تولید، مدنظر سیاستگذاران قرار گیرد. در این میان بهبود کارایی واحدهای تولیدی و نسبت شکاف فناوری آنها یک راهکار عملی در راستای ارتقای بهره‌وری عوامل تولید محسوب می‌شود (۱). بهبود کارایی می‌تواند موجب استفاده بهینه از نهاده‌ها و افزایش تولید محصولات کشاورزی گردد. کارایی در رشد و بهره‌وری کشورهای در حال توسعه عامل مهمی است (۲۱). این کشورها به دلیل کمبود منابع و فرصت‌ها برای پذیرش و توسعه فناوری جدید می‌توانند به مقدار زیاد از نتیجه مطالعاتی که در این زمینه انجام می‌شود، به نفع خود استفاده نمایند، زیرا نتیجه این مطالعات نشان می‌دهد که چگونه هنوز امکان افزایش کارایی بدون افزایش در منابع اساسی و یا گسترش فناوری جدید وجود دارد (۱۹).

از آن جا که طبیعت استان گیلان با شرایط اقلیمی مورد نیاز محصول برنج سازگاری قابل توجه‌ای دارد، ضروری است از پتانسیل‌های موجود در زمینه افزایش تولید برنج در این استان بیشترین بهره برده شود. این امر در صورتی محقق خواهد شد که از همه نیروهای فکری و کارشناسی شاغل در استان در تلفیق با تجربیات زارعین پیشرو بهره‌گیری شود. در اکثر قریب به اتفاق مطالعاتی که تا به حال در داخل و خارج انجام شده است، فرض بر این بوده که فناوری تولید در تمام مزارع مورد مطالعه (بنگاها و یا مناطق)، یکسان است در حالی که در سال‌های اخیر پیشرفت‌هایی در زمینه محاسبه کارایی فنی به وجود آمده که این فرض را کنار می‌گذارد (۱۶ و ۱۸).

بررسی نسبت شکاف فناوری انرژی محصولات عمده زراعی در شهرستان ساری نشان داد که در صورت پر شدن شکاف بین واحدهای کارای محصولات مورد بررسی و سایر واحدها، بدون تغییر سطح فناوری، می‌توان به طور میانگین مقدار تولید محصولات سویا، کلزا، یونجه، جو، گندم و شلتوک را به ترتیب ۱۹، ۲۳، ۳۳، ۳۵، ۳۹ و ۲۸ درصد افزایش داد. همچنین بر اساس نتایج بالاترین نسبت شکاف فناوری انرژی برای محصولات مورد مطالعه به ترتیب مربوط به سویا و کلزا بود و در مجموع تولید سویا و کلزا در منطقه مورد مطالعه به لحاظ استفاده پایدار از انرژی کارآمدتر از سایر محصولات عنوان شد (۷). مطالعه کارایی و شکاف فناوری مرغداری‌های گوشتی شهرستان سنندج نیز گویای این امر بود که کارایی فنی برای گروه‌های مختلف در محدوده ۸۹ تا ۹۵ درصد و میانگین کارایی فنی بر اساس تابع تولید فرامرزی (Metafrontier) در محدوده ۴۴ تا ۷۶ درصد بوده و نسبت شکاف فناوری گروه‌ها به ترتیب ۰/۸۴، ۰/۴۶ و ۰/۴۸است و در این میان گروه دوم (واحدهای با ظرفیت متوسط) بیشترین نسبت شکاف فناوری را دارا بودند. به عبارت دیگر واحدهای مرغداری با ظرفیت متوسط از لحاظ نسبت شکاف فناوری وضعیت مطلوبتری داشتند (۱). برخی محققان دریافته‌اند، مزارع بزرگ زعفران عملکرد تکنیکی بهتری داشته و دارای نسبت شکاف فناوری بالاتری در مقایسه با مزارع کوچک و متوسط می‌باشند. افزون بر این، متغیرهای سن و تجربه کشاورز، مالکیت و اندازه مزرعه زعفران تاثیر مثبت و معنی‌داری بر کارایی فنی تولید داشته و کشاورزانی که با مشکلات تولید مواجه بودند، از نظر آماری کارایی فنی کمتری نسبت به سایر کشاورزان داشتند (۱۰). در مطالعه‌ای دیگر با استفاده از تابع مرزی پوششی، نسبت شکاف فناوری روش‌های مختلف آبیاری محصول گندم در استان فارس مورد بررسی قرار گرفت. مزارع نمونه بر حسب روش‌های مختلف آبیاری به دو گروه دارای سیستم آبیاری بارانی و فاقد سیستم آبیاری بارانی تقسیم شدند. نتایج حاصل از تخمین تابع تولید مرزی گروهی نشان داد که کارایی فنی برای گروه دارای سیستم آبیاری بارانی ۰/۸۷ و سیستم فاقد آبیاری بارانی ۰/۸۲ می‌باشد، یعنی این واحدها با به کار بردن میزان مشخصی از نهاده‌های تولید به طور متوسط به ترتیب حدود ۸۷ و ۸۲ درصد مقدار محصولی را تولید می‌کنند که با استفاده از همین میزان از نهاده و فناوری موجود می‌توانست تولید شود (۸). نتایج بررسی کارایی فنی و شکاف فناوری برنج و عوامل مؤثر بر آن در اندونزی نشان داد که مقادیر کارایی فنی به دست آمده از روش MF بسیار پایین‌تر از مقادیر کارایی فنی حاصل از توابع مرزی منطقه‌ای بود و این بدان معناست که در بین برنجکاران مورد بررسی نسبت شکاف فناوری قابل توجهی وجود دارد. در مطالعه‌ای کارایی فنی و نسبت شکاف فناوری مزارع گندم کشورهای آرژانتین، شیلی و

اروگوئه مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد متوسط نسبت شکاف فناوری این کشورها به ترتیب ۸۳/۸، ۷۹/۶ و ۹۱/۴ درصد بود و متوسط کارایی‌های فنی برآورد شده با توجه به تابع فرامرزی به ترتیب برابر با ۷۲/۸، ۶۵/۸ و ۷۳/۴ درصد می‌باشد. به عبارت دیگر مرزهای تصادفی کشورهای آرژانتین و اروگوئه به فرامرزی نزدیک‌تر بوده و همچنین متوسط کارایی فنی این کشورها بالاتر از کشور شیلی می‌باشد (۱۴).

ارزیابی مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که در اکثر مطالعاتی که در زمینه کارایی صورت گرفته، فرض بر یکسان بودن فناوری تولید در تمام مزارع (بنگاه‌ها یا مناطق) مورد مطالعه بوده در حالی‌که در مطالعات اخیر، فرض یکسان بودن فناوری-های تولید و همچنین یکنواختی در مرزهای تولید مناطق مختلف کنار گذاشته شده است. این فرض عدم یکنواختی تکنولوژی سبب شده است که نتوان کارایی فنی گروه‌های مختلف را با یکدیگر مقایسه کرد. برای این منظور چارچوب فرامرزی پیشنهاد شده است (۳ ، ۴ و ۱۸). نتایج مطالعاتی که جهت بررسی کارایی فنی و نسبت شکاف فناوری از روش فرامرزی استفاده کرده‌اند، نشان داد که کارایی فنی برآورد شده در این روش دارای اختلاف نسبتا زیادی با کارایی فنی به دست آمده از روش‌های معمولی است (۱۴، ۱۵و ۲۳).

از آن جا که تاکنون نسبت شکاف فناوری ارقام مختلف برنج در داخل کشور مورد بررسی قرار نگرفته است و با توجه به سهم بالای استان گیلان در تولید برنج و دارا بودن رتبه دوم کشور در تولید این محصول، هدف اصلی مطالعه حاضر تجزیه و تحلیل کارایی و نسبت شکاف فناوری ارقام مختلف برنج در استان گیلان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

کارایی یک مفهوم اقتصادی است که عملکرد طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های اقتصادی را در حوزه یک بنگاه یا یک بخش اقتصادی و یا یک اقتصاد ملی (منطقه‌ای) نشان می‌دهد. کارایی از نظر مفهوم عبارت از ارزش ستاده به ارزش نهاده‌های تولید است. واحدهای تولیدی که در یک سطح ثابت تکنولوژی، بیشترین مقدار ستاده را از یک مقدار معین نهاده به دست می-آورند، دارای کارایی بالاتری هستند (۹).

کارایی واحد (j) به روش (CCR)[1] به صورت الگوی (۱) می-باشد (۶):

$$\max \theta = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \ldots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \ldots + v_m x_{mj}}$$

$$s.t: \quad \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \ldots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \ldots + v_m x_{mj}} \le 1 \qquad (۱)$$

$$v_1, v_2, \ldots, v_m \ge 0$$

$$u_1, u_2, \ldots, u_s \ge 0$$

$$j = (1, 2, 3, \ldots, n)$$

$x_{1j}, x_{2j}, x_{3j}, \ldots, x_{mj}$ نشان‌دهنده نهاده‌های مزرعه‌jام و $y_{1j}, y_{2j}, y_{3j}, \ldots, y_{sj}$ نشان‌دهنده ستاده‌های مزرعه‌jام می‌باشند. قید مثبت بودن ضرایب وزنی بدین منظور است که در تمامی بنگاه‌ها، همه ورودی‌ها و خروجی‌ها لحاظ شوند. در این مطالعه نهاده‌ها شامل، X_{1j} سطح زیر کشت برنج در مزرعه jام بر حسب هکتار، X_{2j} هزینه کود شیمیایی مصرف شده در مزرعه‌jام بر حسب هزار ریال، X_{3j} هزینه سموم شیمیایی بر حسب هزار ریال برای مزرعه‌j ام، X_{4j} میزان مصرف بذر بر حسب کیلوگرم در مزرعه jام، X_{5j} میزان هزینه ماشین آلات بر حسب هزار ریال در مزرعه jام، X_{6j} میزان کل نیروی کار بر حسب نفر–روز، X_{7j} شاخص دیویژیا (سایر هزینه‌ها) بر حسب هزار ریال در مزرعه jام و y_{1j} میزان تولید شلتوک در مزرعه jام می‌باشد. در رابطه فوق ابتدا مقادیر بهینه بردارهای $u_1, u_2, \ldots$ و $U = , u_s$ محاسبه می‌شوند، به گونه‌ای $V = v_1, v_2, \ldots, v_m$ که نسبت کل مجموع وزنی محصولات به مجموع وزنی ورودی‌ها حداکثر بوده و کارایی هیچ بنگاهی بیشتر از یک نباشد. اما این رابطه جواب‌های بی‌شمار خواهد داشت. زیرا اگر U و V یک جواب بهینه باشد، αU وαV نیز جواب بهینه خواهد بود. از طرف دیگر این مدل غیر خطی و غیر محدب است. با تساوی مخرج کسر برابر یک و همچنین محاسبه مسئله به صورت دوگان، الگو (۱) به مدل برنامه‌ریزی خطی (۲) تبدیل می‌شود:

$$\min \theta$$

$$s.t:$$

$$-y_i + Y\lambda \ge 0 \qquad (۲)$$

$$\theta x_i - x\lambda \ge 0$$

$$\lambda \ge 0$$

λ یک بردار (N*1) است که شامل اعداد ثابت و بیانگر وزن-های مجموعه مرجع خواهد بود، مقادیر اسکالر به دست آمده برای θ نیز کارایی بنگاه‌ها را نشان می‌دهد. در این مدل بر اساس برنامه‌ریزی خطی، لازم است مسئله فوق N بار و هر

1 Charnes, Cooper and Rhodes

مرتبه برای یکی از بنگاه‌ها حل شود و در نهایت کارایی هر بنگاه به دست خواهد آمد (۶).

تابع فرامرزی بر پایه داده‌های ترکیب شده برای تمامی واحدها در تمامی سطوح فناوری ساخته می‌شود (۳). اگر L_k نشان دهنده kامین سطح فناوری باشد، مجموع تمامی سطوح فناوری برابر خواهد بود با $L=\sum_{k=1}^{n} L_k$. در مطالعه حاضر فرض شده که ارقام مختلف برنج دارای سطوح متفاوت فناوری هستند. مدل برنامه‌ریزی خطی (LP) جهت برآورد کارایی فنی نسبت به مرز پوششی بایستی مجددا با ماتریس‌های نهاده و ستانده جدید برای تمامی واحدها اجرا شود (۲۴):

$$\begin{aligned} &MaX_{\phi^*,\lambda^*}\phi^*, \\ &st: \\ &-\phi^* y_i + Y^*\lambda^* \geq 0 \\ &x_i - X^*\lambda^* \geq 0 \\ &\lambda^* \geq 0 \end{aligned} \qquad (۳)$$

که در آن: y_i: بردار مقدار ستاده برای زمین واحد، x_i: بردار مقدار نهاده برای زمین واحد، Y^*: ماتریس مقدار ستاده برای سطح فناوری L، X^*: ماتریس مقدار نهاده برای برای سطح فناوری L، λ^* بردار L×1 وزن‌ها و ϕ^*: اسکالر می‌باشند. تابع فرامرزی، پوششی از نقاط تولیدی با کارایی بالا در مناطق مختلف است. مفهوم تابع فرامرزی بر این فرض استوار است که کل تولیدکنندگان در گروه‌های مختلف پتانسیل دستیابی به یک فناوری یکسان را دارند. اگر محصول بتواند با استفاده از بردار نهاده‌های تولیدی در سطح فناوری L تولید شود گفته می‌شود که (x,y) متعلق به فرامرز T* می‌باشند که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$T^* = \{(x,y): x \geq 0, \quad T^1, T^2, \ldots\ldots, T^k\} \qquad (۴)$$

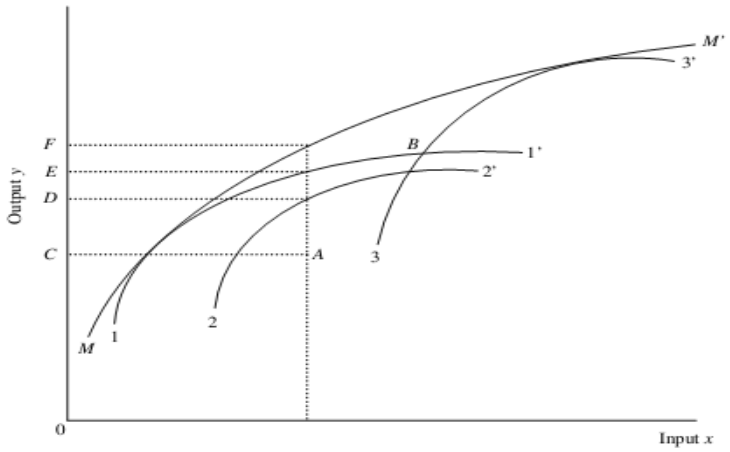
به طوری که x می‌تواند محصول y را حداقل در یک سطح فناوری تولید کند. از تعریف فوق معلوم می‌شود $T^1, T^2, \ldots, T^K$ زیر مجموعه فرامرزی T^* می‌باشد. اگر $D_0^*(x,y)$ و $D_i^*(x,y)$ نمایانگر توابع فاصله‌ای ستانده و نهاده با استفاده از T^* باشند، با استفاده از تعریف فرامرزی می‌توان به نتایج (۵) و (۶) دست پیدا کرد (۲۴):

$$D_0^k(x,y) \geq D_0^*(x,y), \qquad k=1,2,\ldots\ldots\ldots,K \qquad (۵)$$

$$D_i^k(x,y) \geq D_i^*(x,y), \qquad k=1,2,\ldots\ldots\ldots,K \qquad (۶)$$

این نتایج از آنجا ناشی می‌شوند که مجموعه‌های نهاده و ستاده برای هر واحد تولیدی زیر مجموعه‌ای از تابع فرامرزی هستند. شکل (۱) تابع فرامرزی و توابع مرزی را برای واحدهای تولیدی فرضی نشان می‌دهد. تعدادی از واحدها با فناوری یک، تعدادی با فناوری دو و بقیه با فناوری سه به تولید مشغول‌اند. به عبارت دیگر برای هر گروه از واحدها که در یک سطح از فناوری مشخص فعالیت می‌کنند می‌توان یک تابع مرزی تعریف نمود که مبنای مقایسه واحدهای مذکور با یکدیگر باشند. تابع فرامرزی در حقیقت بالاترین سطح بکارگیری فناوری در واحدها را در بر می‌گیرد. کارایی فنی نهاده‌گرای جفت (x,y) با توجه به فناوری واحد K به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$TE_i^k(x,y) = \frac{1}{D_i^k(x,y)} \qquad (۷)$$



شکل ۱- الگوی تابع فرامرزی و توابع مرزی در سطوح مختلف فناوری

نسبت شکاف فناوری می‌تواند با استفاده از توابع ستاده فاصله‌ای برای فناوری به صورت رابطه (۸) تعریف شود:

$$TGR_i^k(x,y)=\frac{D_i^k(x,y)}{D_i^*(x,y)}=\frac{TE_i^*(x,y)}{TE_i^k(x,y)} \qquad (۸)$$

این نسبت همواره بین حداقل صفر و حداکثر یک می‌باشد. این نسبت هر اندازه بزرگتر باشد، شکاف کمتر بین تابع مرزی گروهی و فرامرزی را نشان می‌دهد و زمانی که مرز فناوری واحد K با مرز فرامرزی بر هم منطبق شوند این نسبت برابر یک می‌شود.

جامعه آماری تحقیق حاضر کل برنجکاران استان گیلان می‌باشد (N=۱۹۰۸۷۸). به منظور دست‌یابی به حداکثر ضریب دقت در به دست آوردن نمونه‌هایی که دارای درجه بالایی از ویژگی‌های جامعه آماری بوده و نتایج به دست آمده از آن قابل تعمیم به کل جامعه باشد در مطالعه حاضر حجم نمونه بر اساس رابطه‌ی (۹)، محاسبه گردید (۲):

$$n=\left[\frac{z\times s}{r\times y}\right]\Big/\left[1+\frac{\left[\frac{z\times s}{r\times y}\right]^2}{N}\right] \qquad (۹)$$

در رابطه‌ی (۹)، n تعداد نمونه‌ی مورد نیاز می‌باشد، z طول نقطه‌ی متناظر با احتمال تجمعی $1-\alpha$ و توزیع نرمال استاندارد، r قدرمطلق خطای مورد نظر در برآورد، s واریانس نمونه اولیه، y میانگین نمونه اولیه و N تعداد اعضای جامعه است (۲). روش کار به این صورت بود که ابتدا ۵۰ پرسشنامه مقدماتی تکمیل شد و با محاسبه‌ی واریانس آن‌ها در سطح احتمال ۱٪، حجم نمونه ۴۹۱ شالیکار به دست آمد ولی جهت اطمینان بیشتر برای این تحقیق ۵۰۰ پرسشنامه در نظر گرفته شد. پس از اتمام آمارگیری تعدادی از پرسشنامه‌ها به علت اطلاعات ناقص حذف شده و در نهایت از ۴۹۳ پرسشنامه استفاده گردید. تعداد نمونه استخراج شده به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب با حجم جامعه مشخص شد، در اینجا متناسب با تعداد شالیکارانی که ارقام مختلف را کشت نموده‌اند به صورت تصادفی نمونه‌گیری صورت گرفت. کشاورزان مذکور از نظر همگنی نوع محصول (رقم) به شش گروه تقسیم شدند. ارقام مورد بررسی شامل رقم هاشمی، دم‌سیاه، علی‌کاظمی، جمشیدجو، خزر و شیرودی بوده که این ارقام در مجموع بیش از ۹۶/۱۱ درصد سطح زیر کشت برنج را در استان گیلان به خود اختصاص داده‌اند.

نتایج و بحث

درصد و تعداد کشاورزانی که رقم‌های مورد بررسی را کشت نموده‌اند در جدول (۱) نمایش داده شده است. با توجه به جدول بیشترین تعداد کشاورزان مورد مطالعه مربوط به کشاورزان رقم هاشمی می‌باشد که تعداد آن‌ها ۳۰۸ کشاورز بوده و ۶۲/۴۷ درصد از حجم نمونه را به خود اختصاص داده‌اند. برنج هاشمی از مرغوب ترین و محبوب ترین ارقام کیفی برنج در گیلان به شمار می‌آید (۱۲).

جدول ۱- میزان درصد کشاورزان در گروه‌های مورد مطالعه

ارقام	تعداد کشاورزان	درصد
هاشمی	۳۰۸	۶۲/۴۷
دم سیاه	۳۸	۷/۷۱
علی کاظمی	۴۰	۸/۱۱
جمشیدجو	۵۵	۱۱/۱۶
خزر	۲۴	۴/۸۷
شیرودی	۲۸	۵/۶۸
کل	۴۹۳	۱۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

میانگین میزان استفاده از نهاده‌ها برای هر یک از شش رقم مورد مطالعه در جدول (۲) گزارش شده است. با توجه به این جدول در تولید ارقام هاشمی و دم‌سیاه نسبت به ارقام دیگر از مقدارکود شیمیایی کمتری استفاده شده است در حالیکه ارقامی

مثل شیرودی و خزر از این نهاده به مقدار بیشتری استفاده کرده‌اند. همچنین کشاورزانی که ارقام هاشمی و دم‌سیا را کشت نموده‌اند مقدار سموم شیمیایی کمتری نیز نسبت سایر ارقام استفاده نموده‌اند. مقدار عملکرد برنج نیز در ارقام شیرودی و خزر بیشتر از سایر ارقام است ولی در کاربرد نهاده‌هایی مثل سطح زیر کشت، بذر، ماشین‌آلات و نیروی کار تفاوت زیادی ندارند.

جدول ۲- میانگین تولید و مصرف نهاده‌های مورد استفاده در کشت ارقام مختلف برنج (در هکتار)

ارقام	هاشمی	دم سیاه	علی کاظمی	جمشیدجو	شیرودی	خزر
مقدار برنج (کیلوگرم)	۲۰۷۷/۲۲	۱۷۱۷/۳۷	۲۰۵۳/۶۷	۲۳۶۶/۵۴	۳۶۷۷/۶۶	۳۱۱۳/۸۱
سطح زیرکشت (هکتار)	۰/۸۳	۰/۵۳	۰/۹۴	۰/۵۳	۰/۵۰	۰/۶۸
کود شیمیایی (هزار ریال)	۲۲۶۱/۸۳	۲۳۷۳/۷۷	۲۴۶۹/۶۳	۲۸۱۳/۱۸	۳۹۴۵/۶۶	۳۶۳۳/۹۴
سم (هزار ریال)	۳۱۵۹/۰۹	۳۵۹۸/۴۵	۳۶۳۹/۳۶	۳۷۱۲/۱۱	۴۵۱۰/۸۴	۴۳۵۲/۵۲
بذر (کیلوگرم)	۶۵/۴۹	۶۶/۹۳	۶۷/۹۸	۶۹/۵۶	۹۴/۸۷	۸۷/۸۸
ماشین آلات (هزار ریال)	۱۶۴۵۶/۶۷	۱۴۳۸۸/۹۸	۱۸۸۳۶/۵۵	۱۷۳۳۹/۳۸	۱۶۰۲۳/۲۸	۱۶۱۴۳/۹۲
نیروی کار (نفر- روز)	۳۵/۶۴	۳۴/۹۲	۴۵/۵۰	۲۸/۷۸	۲۹/۷۱	۴۱/۷۴
سایر هزینه‌ها (هزار ریال)	۶۷۴۵/۳۷	۷۳۸۵/۵۲	۶۵۷۳/۸۹	۸۱۳۶/۱۷	۷۹۳۴/۹۵	۸۲۳۱/۰۵

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج مربوط به میانگین انواع کارایی فنی و نسبت شکاف فناوری گروه‌های مورد بررسی در جدول (۳) درج شده است که در آن TE^K نشان‌دهنده کارایی فنی نسبت به سطوح مختلف فناوری برای شش گروه مورد بررسی (ارقام هاشمی، دم‌سیاه، علی‌کاظمی، جمشیدی، شیرودی و خزر) است. TE^m نشان‌دهنده کارایی واحدها در مقایسه با مرزی پوششی بوده (فناوری برتر) و TGR[۲] نسبت شکاف فناوری ارقام مورد بررسی را نشان می‌دهد. با توجه به اینکه حداکثر نسبت شکاف فناوری همه ارقام مورد مطالعه برابر یک است می‌توان نتیجه گرفت که سطوح فناوری هر شش رقم مورد بررسی با فناوری برتر مماس هستند.

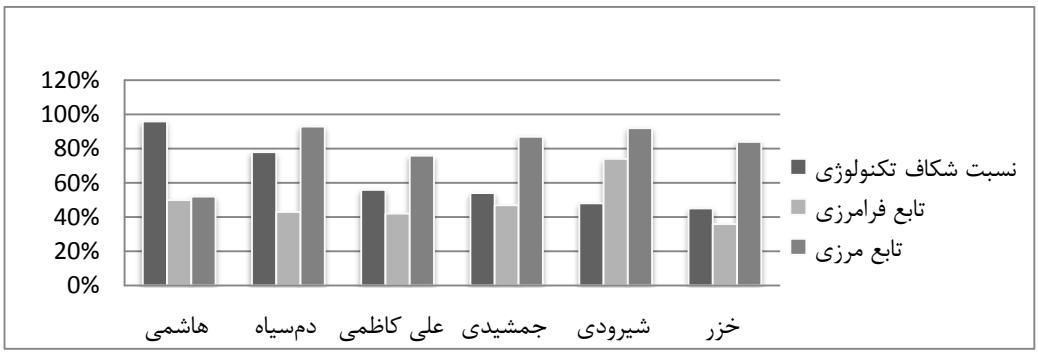
جدول ۳- خلاصه نتایج کارآیی و نسبت شکاف فن‌آوری

کارایی‌ها	شاخص‌ها	هاشمی	دم سیاه	علی کاظمی	جمشیدجو	شیرودی	خزر
TE^k	میانگین	۰/۵۲۶	۰/۹۳۱	۰/۷۶۸	۰/۸۷۶	۰/۹۲۳	۰/۸۴۶
	انحراف معیار	۰/۲۹۸	۰/۱۲۷	۰/۳۱۴	۰/۱۹۵	۰/۱۷۱	۰/۲۷۹
	حداکثر	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	حداقل	۰/۳۵۰	۰/۵۶۳	۰/۳۴۰	۰/۲۰۵	۰/۲۵۰	۰/۲۸۴
TE^m	میانگین	۰/۵۰۷	۰/۴۳۳	۰/۴۲۱	۰/۴۷۷	۰/۷۴۳	۰/۳۶۹
	انحراف معیار	۰/۲۹۴	۰/۲۵۸	۰/۲۶۵	۰/۲۲۸	۰/۲۲۹	۰/۲۶۵
	حداکثر	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	حداقل	۰/۲۵۰	۰/۱۲۵	۰/۲۹۰	۰/۱۸۴	۰/۲۰۷	۰/۱۴۴
TGR	میانگین	۰/۹۶۳	۰/۷۸۷	۰/۵۶۸	۰/۵۴۳	۰/۴۸۲	۰/۴۵۷
	انحراف معیار	۰/۰۴۹	۰/۱۸۹	۰/۲۵۲	۰/۲۱۱	۰/۲۶۷	۰/۲۶۹
	حداکثر	۱	۱	۱	۱	۱	۱
	حداقل	۰/۵۶۳	۰/۳۹۸	۰/۱۶۲	۰/۱۶۳	۰/۱۸۲	۰/۱۸۲

منبع: یافته‌های تحقیق

1 Technology Gap Ratio

میانگین کارایی فنی گروهی ارقام مختلف برنج در رقم هاشمی۰/۵۳ است. یعنی در سطح فعلی نهاده‌های مصرفی به طور متوسط امکان افزایش تولید این رقم تا ۴۷ درصد وجود دارد. اگر چه میانگین کارایی فنی گروهی ارقام مورد مطالعه غیر قابل مقایسه هستند اما نشان می‌دهد که در صورت پر شدن شکاف بین کشاورزان کارا و سایر کشاورزان در هر گروه می‌توان مقدار تولید را افزایش داد. در گروه دم‌سیاه میانگین کارایی فنی گروهی برابر با ۰/۹۳ شد. به عبارت دیگر در صورت پرشدن شکاف تکنیکی بین کشاورزانی که رقم دم‌سیاه را کشت نموده‌اند، می‌توان به طور متوسط مقدار تولید این رقم را تا ۷ درصد افزایش داد. همچنین در گروه علی کاظمی نتایج نشان می‌دهد که میانگین کارایی فنی گروهی برابر ۰/۷۷ است یعنی واحدهای این گروه می‌توانند در سطح فناوری موجود مقدار محصول خود را تا ۲۳ درصد افزایش دهند. ارقام جمشیدی، شیرودی و خزر به ترتیب دارای میانگین کارایی فنی گروهی ۰/۸۸، ۰/۹۲ و ۰/۸۵ هستند. این نتایج نشان می‌دهد که هرکدام از این ارقام می‌توانند به ترتیب ۱۲، ۸ و ۱۵ درصد تولید محصول خود را در سطح فناوری موجود افزایش دهند. از آن جایی که هر چقدر نسبت شکاف فناوری یک گروه بیشتر باشد فاصله آن گروه به طور نسبی تا فناوری برتر کمتر است، در نتیجه رقم هاشمی با نسبت شکاف فناوری ۹۶ درصد در رتبه اول و رقم دم‌سیاه با ۷۸ درصد در رتبه دوم قرار دارد، به همین ترتیب رتبه‌های سه و چهار و پنج و شش با ۵۶، ۵۴، ۴۸ و ۴۵ درصد به ارقام علی کاظمی، جمشیدی، شیرودی و خزر اختصاص داده می‌شود. نتایج مطالعه حاضر تا حدود زیادی منطبق با واقعیت موجود کشاورزی استان گیلان است. همانطور که مشاهده شد رقم هاشمی رتبه اول را از نظر بالا بودن TGR به خود اختصاص داده است. این در حالی است که بیش از ۷۰ درصد سطح زیر کشت استان گیلان به کشت این رقم بومی اختصاص دارد. لازم به ذکر است که وقتی تعداد گروه‌های مورد مطالعه زیاد باشد ممکن است برخی از گروه‌های مورد مطالعه بر روی مرز پوششی مماس نشوند. در مطالعه حاضر حداکثر نسبت شکاف فناوری همه گروه‌های مورد مطالعه برابر یک است می‌توان نتیجه گرفت که مرز فناوری ارقام مورد مطالعه بر تابع مرزی پوششی مماس است. با توجه به این مهم که نسبت شکاف فناوری (برخلاف کارایی فنی که قابل مقایسه نیستند) در شش گروه مذکور قابل مقایسه است، بنابراین ارقام هاشمی و دم‌سیاه نسبت به ارقام علی‌کاظمی، جمشیدی، شیرودی و خزر (با توجه به نمودار ۲) عملکرد تکنیکی بهتری دارد. میانگین TGR برآورد شده برای دو رقم هاشمی و دم‌سیاه به یکدیگر نزدیک بوده و بیانگر نزدیکی سطح فناوری به کار رفته در این گروه با فناوری مرزی پوششی است ولی ارقام خزر و شیرودی دارای پایین‌ترین میانگین TGR می‌باشند و این امر نشان دهنده فاصله بیشتر این ارقام با فناوری مرزی پوششی است. همچنین میانگین کارایی نسبت به تابع مرزی برای ارقام خزر، شیرودی، جمشیدی، علی کاظمی و دم‌سیاه در رنج (۰/۷۷-۰/۹۳) است ولی رقم هاشمی دارای میانگین کارایی نسبت به تابع مرزی به نسبت پایین‌تری است به عبارت دیگر در این گروه با بهبود کارایی فنی امکان افزایش حداکثر ۴۷ درصدی تولید محصول وجود دارد.



شکل ۲-توزیع انواع کارایی و نسبت شکاف فناوری (درصد)

جدول۴- نتایج عوامل موثر بر کارآیی فنی شالیکاران استان گیلان

متغیر	ضرایب	آماره t
عرض از مبداء	۰/۱۵۲	۱/۰۹
سن	۰/۱۹۴	۰/۸۳

تحصیلات	-۰/۲۶۳	-۰/۹۶
درآمد	۲/۶۵۳**	۲/۳۶
دریافت وام	-۱/۸۷۹	-۱/۱۹
شاخص مکانیزاسیون	۰/۶۷۳***	۳/۵۴
شغل اصلی کشاورز	۱/۵۷۰**	۲/۶۶
بیمه	۲/۶۰۸	۰/۸۶
مالکیت	۱/۰۲۱***	۴/۰۳
تعداد سال‌های تجربه	۰/۰۸۸**	۱/۹۶
اندازه زمین	۱/۶۹۲**	۲/۰۲
شرکت در کلاس‌های ترویجی	۰/۵۴۱	۱/۰۷
مشکلات تولید	-۲/۵۶***	-۳/۳۴
F statistic White= ۹۶	F statistic=۵۱/۴۷	R^2=۰/۸۶

***، ** و * به ترتیب معنی داری در سطح یک درصد، پنج درصد و ده درصد می‌باشد.

در جدول (۴) عوامل موثر بر کارایی و سطح معنی‌داری آن‌ها بیان شده است. به منظور بررسی وجود هم‌خطی بین متغیرهای توضیحی رگرسیون از آزمون سهم‌های واریانس استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که سهم‌های واریانس به ازای هر ریشه مشخصه هیچ زوج مرتبی بالاتر از ۰/۵ نمی‌باشد که این نتیجه حاکی از عدم وجود رابطه هم‌خطی شدید است. همچنین جهت آزمون ناهمسانی واریانس در این تحقیق از آزمون وایت استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که احتمال آماره f آزمون وایت بیشتر از ۰/۰۵ است و این نتیجه حاکی از عدم وجود ناهمسانی واریانس بین جملات خطا می‌باشد. متغیرهای درآمد، شاخص مکانیزاسیون، شغل اصلی کشاورز، مالکیت، تجربه، اندازه زمین و مشکلات تولید، تاثیر معنی‌دار بر کارایی فنی کشاورزان دارند. به عنوان نمونه مالکیت در سطح یک درصد و متغیر تجربه در سطح پنج درصد تاثیر مثبت و معنی دار بر کارایی فنی کشاورزان دارد از این‌رو برنامه‌هایی که باعث ارتقاء تجربه کشاورز شود می‌تواند تاثیر مثبت بر کارآیی فنی کشاورزان داشته باشد. شاخص مکانیزاسیون نیز در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد، به این مفهوم است که مقدار استفاده بیشتر کشاورزان از ماشین‌آلات کشاورزی بر کارایی فنی آنان تاثیر مثبت و معنی دار داشته است بنابراین در نظر گرفتن تسهیلات برای مکانیزه کردن کشاورزی می‌تواند کارایی‌فنی کشاورزان را بهبود دهد . متغیر مشکلات تولید (کمبود آب، عدم دسترسی به نهاده کود و سموم شیمیایی به میزان کافی، بیماری‌های گیاهی و...) در سطح یک درصد تاثیر منفی و معنی‌دار بر کارایی کشاورزان داشته است از این‌رو برنامه‌هایی که باعث برطرف کردن فوری مشکل کشاورز می شود، می‌تواند کارایی فنی کشاورزان را بهبود دهد. همچنین نتایج نشان داد که متغیرهای سن، تحصیلات، وام، بیمه و شرکت در کلاس‌های ترویجی در این پژوهش بر کارایی فنی کشاورزان تاثیر معنی‌دار نداشته‌اند[۲]. با توجه به عدم رابطه معنی‌دار بین شرکت در دوره‌های آموزشی و کارایی فنی کشاورزان به نظر می‌رسد که این دوره‌ها در جهت رفع نیاز کشاورزان نبوده و نیاز سنجی پیش از تشکیل این کلاس‌ها در جهت تطابق بین محتوای آموزش این دوره‌ها و نیازهای آموزشی کشاورزان ضروری به‌نظر می‌رسد.

نتیجه گیری و پیشنهادها

یکی از پیشرفت‌های اخیر در ارتباط با محاسبه کارایی فنی، استفاده از تابع مرزی پوششی است که بر اساس آن واحدهای موجود در یک زمینه بر حسب نوع فناوری به گروه‌های جداگانه تقسیم شده و به عبارت دیگر، فرض همسان بودن فناوری برای همه واحدها کنار گذاشته می‌شود. نسبت شکاف فناوری در گروه‌های مختلف قابل مقایسه است، در واقع هر چه این نسبت کوچکتر باشد فاصله بیشتر آن‌ها تا فناوری برتر را نشان می‌دهد. بنابراین، این امر نقطه امید بخشی برای سیاستگذاران بخش کشاورزی است که با بهبود تکنیک‌های تولید بتوانند با استفاده

۱ متغیرهای سن کشاورز، بیمه و شرکت در کلاس‌های ترویجی تاثیر مثبت و بی معنی برکارایی فنی کشاورزان داشته‌اند و متغیرهای تحصیلات کشاورز و دریافت وام تاثیر منفی و بی معنی برکارایی فنی کشاورزان داشته‌اند.

از منابع فعلی، سطح تولید را ارتقاء بخشند. با توجه به میانگین کارایی فنی گروهی مورد مطالعه، مسئولان می‌توانند با فراهم کردن خدمات توسعه‌ای و ترویجی از راه گسترش روش‌های اعمال شده در واحدهای کارا و ارتقای دانش مدیریت و تجربه در میان واحدها و آموزش روش استفاده بهینه از نهاده‌ها، به طور میانگین مقدار تولید را در ارقام مختلف برنج هاشمی، دم سیاه، علی‌کاظمی، جمشیدجو، شیرودی و خزر به ترتیب ۴۷، ۷، ۲۳، ۱۲، ۸ و ۱۶ درصد افزایش دهند. با توجه به این که نسبت شکاف فناوری ارقام مورد مطالعه قابل مقایسه است پیشنهاد می‌شود که تمهیداتی اندیشیده شود تا سطح زیرکشت محصولاتی که دارای نسبت شکاف فناوری بالاتری هستند به منظور استفاده پایدارتر از نهاده مصرفی در تولید محصولات، در بلند مدت و به تدریج افزایش یابد. همچنین با توجه به رابطه مثبت و معنادار اندازه زمین و کارایی فنی حرکت به سوی اندازه‌های بزرگتر مزرعه به طور کلی می‌تواند تاثیر مثبت بر کارایی فنی این مزارع داشته باشد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد تا تمهیداتی اندیشیده شود که برنجکاران به تغییر مدیریت مزارع از حالت خرده مالکی به مدیریت‌های یکپارچه تشویق شوند. اما باید توجه داشت که مزارع کوچک نقش مهمی در توسعه پایدار روستایی، حفظ تنوع زیستی و به خصوص ثبات جمعیت روستایی دارند. بنابراین باید طرح‌های پشتیبانی از کشاورزان کوچک نظیر تشکیل تعاونی‌ها جهت استفاده اقتصادی‌تر از عوامل تولید مورد توجه قرار گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

حامی مالی

هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسندگان مقاله تامین شد.

مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده پردازی: رضا اسفنجاری کناری، سیده سودابه هاشمی چافجیری، محمد حسین منهاج. روش شناسی و تحلیل داده‌ها: رضا اسفنجاری کناری، سیده سودابه هاشمی چافجیری، ؛ نظارت و نگارش نهایی: رضا اسفنجاری کناری.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

1. Abdi A, Dashti GH, Ghahramanzadeh M, Hosseinzad J. Analyzing the technical efficiency and technology gap of poultry units in Sanandaj County. Anim. Sci. J. 2016; 26 (3): 49-61.

2. Amidi AS. Sampling theory and its applications. Academic Press Center. 2016; 78-83.

3. Battese GE, Rao DSP, O'Donnell C. A metafrontier production function for estimation of technical efficiencies and technology gaps for firms operating under different technologies. J. Product. Anal. 2004; 21: 91–103.

4. Battese J, Rao DS. Technology gap, efficiency and stochastic metafrontier function. J. bus. econ. 2002; 1: 87-93.

5. Bowlin W. Measuring performance: An introduction to data envelopment analysis (DEA). J. Cost Anal. 1998; 15 (2):3–27.

6. Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. Eur. J. Oper. Res. 1978; 2 (60): 429-444.

7. Esfanjari Kenari R, Ahmadpour M, Keikha M. Investigation of energy technology gap ratio of major crops in Sari. J. Agric. Econ. Res. 2018; 10 (1): 206-187.

8. Esfanjari Kenari R, Eskandari M, Mehrabi Boshrabadi h. Economic analysis of transformation of traditional irrigation systems to modern systems of wheat production in the Fars Province. RDSJ. 2015; 2 (2): 229-245.

9. Hakimipour n, Kani K. Comparative analysis of the efficiency of large industries sectors in provinces of Iran: using stochastic frontier function model. J. Knowl. Dev. 2008; 24: 138-187.

10. Jalali A, Shirzadi S, Esfanjari Kenari R. Metafrontier analysis of technology gap of

Saffron farms. J.Saffron. Res. 2015; 4 (2): 187-198.

11. Karmol P, Villano R, Fleming E, kristnsen, P. Technical efficiencieng and technology gaps on ‘clean and safe’ vegetable. Farms in northern Thailand: a comparsion of different technologies. Australian Agricultural and Resource Economics Society (AARES) 54th Annual Conference. Adelaide, Australia. 2010.

12. Ministry of Agriculture Jihad of Guilan. 2018. https://www.jkgc.ir.

13. Ministry of Industry, Mine and Trade. 2012. https://www.mimt.gov.ir.

14. Moreira VH, Bravo-Ureta BE. Technical efficiency and metatechnology ratios for dairy farms in three southern cone contries: A stochastic metafronitier model. J. Product. Anal. 2010; 33: 33-45.

15. Nekamleu GB, Nyemeck J, Sanogo T. Metafrontier analysis of technology gap and productivity difference in African agriculture. Int. j. food agric. econom. 2006; 1 (2): 111-120.

16. O'Donnell CJ, Rao DSP, Battese, GE. Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. J. empir. econ. 2008; 4: 231-255.

17. Rahbar Dehghan AR, Esmaeeli Dastjerdipour A, Dhmardeh N. Calculating Types of efficiency and returns to scale in the milk industry (case study: Kerman province). J. Plan. .Budg. 2016; 17 (4): 145-159.

18. Rao DS, O’Donnell C, Battese G. Metafrontier functions for the study of interregional productivity differences, Centre for Efficiency and Productivity Analysis. School of Economics, University of Queensland, Australia, Working Paper Series. 2003; No. 01/2003.

19. Sabouhi M. Determining the efficiency of dairy farms in Fars Province, M.Sc thesis, Shiraz University. 1995; Iran.

20. Shabanzadeh M, Esfanjari Kenari R, Rezaie, A. Investigation of energy consumption pattern of tomato crop in Khorasan Razavi Province. J. Agric. Machin. 2016; 6 (2): 524-536.

21. Shahraki A, Dahmardeh N, Karbasi AR. Calculating efficiency and returns to scale of Grape producers in Sistan region using data envelopment analysis. J. Oper. Res. Applic. 2012; 3 (34): 77-90.

22. Tinaprilla N. Efisiensi usahatani padi antar wilayah sentra produksi di Indonesia: pendekatan stochastic metafrontier production function. (PhD Dissertation), Institut Pertanian Bogor, Bogor (ID). 2012.

23. Villano R, Fleming E, Fleming P. Measuring regional productivity differences and resource economics society, Conference (52nd), February 5-8, 2008, Canberra, Australia.

24. Wongchai A, Liu WB, Peng KC. DEA metafrontier analysis on technical efficiency differences of national universities in Thailand. IJONTE. 2012; 3 (3): 1-13.