زودآیند ویرایش‌نشده

Investigating the productivity growth and efficiency of production factors in the agricultural sector of Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province

Sayyed Vahid Ramezani[1], Ayatollah Karami[2], Mehdi Nooripoor[3]

Introduction: In recent years, the accurate measurement and analysis of efficiency, along with the utilization of innovative technologies in the agricultural sector, and its effect on total factor productivity in this sector is necessary and has been taken into account by different researchers. Considering the significant potential of Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province in the agricultural field, investigating the productivity growth and efficiency of production factors in this sector can contribute to improving the economic situation and employment in the province.

Materials and Metods: The main purpose of this research was to use the non-parametric method, data envelopment analysis and the Malmquist Productivity index to calculate productivity growth in the agricultural sector of Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province. For investigating the productivity growth and efficiency of production factors, the utilized data included of production factors in the agricultural sector of Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province (including facility balance, labor, seeds, chemical fertilizers, and pesticides), which were extracted from agricultural statistics and production cost reports of different various years obtained from the Ministry of Agricultural Jihad. The data analysis was conducted using the statistical software DEAP2.1.

Results and Dissution: The results indicated that technological changes had the greatest effect on agricultural productivity, and promoting technology and input management productivity can contribute to improving agricultural productivity. Additionally, the findings showed that the optimal use of various inputs in agriculture has been efficient in some years and inefficient in others. This inefficiency may be due to the lack of selecting an appropriate combination of data and parameters. Based on the results, it is suggested that technological innovations in agriculture, improving management processes, and increasing awareness and training of farmers should be focused on in order to promote productivity growth and agricultural development in this province.

Conclusion: The results of the productivity table using the Malmquist index show how much productivity changes in the agricultural sector are caused by technical changes and efficiency changes in each year. All changes in productivity over the 15-year period are due to technological changes. It is suggested that the agricultural sector should fundamentally review the type, implementation and costing of research as well as how to transfer the findings to the agricultural sector so that in addition to increasing technological changes, technical efficiency will also increase.

Keywords: productivity changes, efficiency, Malmquist index, data envelopment analysis.

JEL Classification: C_{61}, D_{22}, Q_{12}

---

[1] M.Sc. Student of Agricultural Development, Department of Rural Development Management, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran.

[2] Professor, Department of Rural Development Management, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran. ayatkarami@yu.ac.ir

[3] Professor of Agricultural Extension & Education, Department of Rural Development Management, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran.

بررسی رشد بهره‌وری و کارایی عوامل تولید در بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد

سید وحید رمضانی[۱]، آیت‌اله کرمی[۲]، مهدی نوری‌پور[۳]

تاریخ دریافت: تاریخ پذیرش:

چکیده

در سال‌های اخیر، اندازه‌گیری و تحلیل دقیق کارایی، استفاده از فناوری‌های نوین در بخش کشاورزی و تأثیر آن بر بهره‌وری کل عوامل در این بخش ضروری بوده و مورد توجه محققین مختلف قرار گرفته است. با توجه به پتانسیل ویژه‌ای که استان کهگیلویه و بویراحمد در زمینه کشاورزی دارد، بررسی بهره‌وری و کارایی عوامل تولید در این بخش می‌تواند به بهبود وضعیت اقتصادی و اشتغال در این استان کمک کند. هدف اصلی این پژوهش، استفاده از روش غیرپارامتری، تحلیل پوششی داده‌ها و بهره‌گیری از شاخص مالم کوئیست به منظور بررسی رشد بهره‌وری و کارایی عوامل تولید در بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد. برای بررسی رشد بهره‌وری و کارایی عوامل تولید، داده‌های مورد استفاده شامل مقدار مصرف عوامل تولید در بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد (از جمله مانده تسهیلات در بخش کشاورزی، نیروی کار، بذر، کود شیمیایی و سم) بود که از آمارنامه‌های کشاورزی و گزارشات هزینه تولید سال‌های مختلف وزرات جهاد کشاورزی استخراج گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار آماری DEAP2.1 صورت پذیرفت. نتایج نشان داد که تغییرات فن‌آوری بیشترین تأثیر را بر بهره‌وری بخش کشاورزی داشته است و بهبود فن‌آوری و بهره‌وری مدیریت نهاده‌ها می‌تواند بهبود بهره‌وری در بخش کشاورزی را به همراه داشته باشد. همچنین، یافته‌ها نشان داد که استفاده بهینه از نهاده‌های مختلف در بخش کشاورزی در بعضی از سال‌ها کارا و در بعضی از سال‌ها ناکارا بوده است. این ناکارایی ممکن است به دلیل عدم انتخاب ترکیب مناسبی از داده و ستانده باشد. با توجه به نتایج، پیشنهاد می‌شود برای ارتقای رشد بهره‌وری و توسعه کشاورزی در این استان، بر نوآوری‌های فناوری در بخش کشاورزی، بهبود فرایندهای مدیریتی و افزایش آگاهی و آموزش کشاورزان تمرکز شود.

کلیدواژه‌ها: تغییرات بهره‌وری، کارایی، شاخص مالم کوئیست، تحلیل پوششی داده‌ها

مقدمه

امروزه با توجه به افزایش جمعیت جهان و کمیابی منابع تولید، در تمام کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، بهره‌وری به‌عنوان بهترین و مؤثرترین روش دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی و کسب مزیت رقابتی در صحنه‌های بین‌المللی مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته است (Abbasian et al., 2019; Amirtaimoori, 2016; Anooshehpour et al., 2020; Saei et al., 2021). ارتقای بهره‌وری یکی از اولویت‌های ملی هر کشور به حساب می‌آید و ادامه حیات اقتصادی کشورها، رشد اقتصادی و بهبود سطح زندگی افراد در هر جامعه به آن وابسته است (Dabiri et al., 2013).

یکی از بخش‌های مهم اقتصادی که نقشی انکارناپذیر در فرآیند توسعه دارد، بخش کشاورزی است (Aiabod et al., 2020). کمک‌های بخش کشاورزی به روند توسعه اقتصادی، تأمین مواد غذایی، تأمین مواد اولیه بخش صنعت، ایجاد منابع اضافی ارز خارجی برای واردات کالاهای سرمایه‌ای و اشتغال‌زایی مولد، بیانگر اهمیت قابل ملاحظه‌ی بخش کشاورزی و نقش آن در اقتصاد همه کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه می‌باشد (Baniasadi and Jala'ee Esfandabadi,

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه روستایی، گروه مدیریت توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

[۲] نویسنده مسئول و استاد گروه مدیریت توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.
ayatkarami@yu.ac.ir

[۳] استاد گروه مدیریت توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

2016 Aiabod et al., 2020; Anooshehpour et al., 2020;). با این حال، باتوجه به پیشرفت‌های اخیر در فعالیت‌های اقتصادی جهان در بسیاری از کشورهای رو به توسعه امروزی، کشاورزی هنوز از پیشرفت کافی برخوردار نبوده و بهره‌وری پایین در این بخش یکی از علل عمده فقر و تأخیر در توسعه کل اقتصاد این کشورها بشمار می‌رود (Aiabod et al., 2020). بخش کشاورزی در ایران به‌دلیل ویژگی‌های منحصر به فردی مانند نیروی کار فراوان، زمین‌های حاصلخیز جهت کشت محصولات کشاورزی و چهار فصل متفاوت آب و هوایی، از مهم‌ترین بخش‌های فعالیت‌های تولیدی در اقتصاد ایران محسوب می‌شود (Khaligh Khiyavi and Kavoosi Kalashami, 2015). بر پایه آمار بانک مرکزی و مرکز آمار ایران، این بخش طی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۱ بطور میانگین یک پنجم تولید ناخالص داخلی کشور را به‌خود اختصاص داده است و تأمین کننده‌ی نزدیک به ۲۰ درصد اشتغال و ۸۰ درصد نیاز مواد غذایی داخل کشور می‌باشد. همچنین، ۲۵ درصد از صادرات غیرنفتی کشور ایران در سال‌های مذکور به بخش کشاورزی تعلق داشته است (Amirtaimoori, 2016). با توجه به نقش حیاتی این بخش در تحقق امنیت غذایی (Baniasadi and Jala’ee Esfandabadi, 2016)، توسعه و استقلال کشور (Mirzaei Heydari and Bagheri, 2022) و کمیابی عوامل تولید مانند خاک و آب، کشاورزان و برنامه‌ریزان بخش کشاورزی همواره به دنبال رویکردهایی برای افزایش تولید با نهاده‌های کمتر، به ویژه نهاده‌های کمیاب‌تر بوده‌اند (Anooshehpour et al., 2020). در شرایط محدودیت عوامل تولید کشاورزی مهم‌ترین شیوه برای افزایش تولید، بهبود کارایی و بهره‌وری است (Abbasian et al., 2019; Anooshehpour et al., 2020; Vahedi et al., 2022; Zanganeh and Rafiei, 2019). رشد بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی از اهمیت فراوانی برخوردار است و می‌تواند نقش مهم و مؤثری در رشد تولید و افزایش رقابت این بخش داشته باشد (Anooshehpour et al., 2020; Baniasadi and Jala’ee Esfandabadi, 2016; Dabiri et al., 2013; Zanganeh and Rafiei, 2019). با افزایش بهره‌وری عوامل تولید می‌توان هزینه تولید را کاهش داد و زمینه‌های افزایش تولید را فراهم نمود. به این ترتیب، انگیزه کافی برای کشاورزان جهت ماندن در عرصه تولیدات کشاورزی و هم‌چنین، ورود کشاورزان و سرمایه‌گذاران جدید ایجاد خواهد شد (Zanganeh and Rafiei, 2019). از این رو، سیاست‌گذاران توجه به بهره‌وری را مورد تأکید قرار داده‌اند. جهت دستیابی به منبع رشد بهره‌وری بایستی به این نکته دقت نمود که این رشد متأثر از چه چیزی است. به بیان دیگر عوامل اساسی رشد بهره‌وری کدام است؟

در ادامه، با توجه به هدف پژوهش، مفهوم بهره‌وری و کارایی از بُعد نظری بررسی شده است. بهره‌وری به عنوان میزان ستانده حاصل از مقدار معینی از یک یا چند نهاده تعریف می‌شود (Vahedi et al., 2022). این معیار در برگیرنده آثار سه‌گانه‌ی تغییر مقیاس، تغییر تکنولوژی و تغییر در راندمان استفاده از نهاده‌ها، یعنی حرکت به سمت تابع تولید مرزی است (Khaligh Khiyavi and Kavoosi Kalashami, 2015). اگر میانگین تولید به ازای هر واحد از نهاده‌ها افزایش یابد به مفهوم افزایش بهره‌وری و عکس آن به معنی افت بهره‌وری می‌باشد. شاخص بهره‌وری معیاری برای ارزیابی عملکرد، نظارت و تعیین میزان موفقیت یا ناکامی در رسیدن به اهداف نظام با توجه به میزان مصرف منابع است (Ansari et al., 2019). به‌لحاظ تکنیکی، بهره‌وری مجموع دو عامل کارایی و اثربخشی می‌باشد. کارآیی به معنی استفاده مناسب از نهاده های تولید و نشان‌دهنده‌ی میزان استفاده مفید از منابع است و اثربخشی سرمایه‌گذاری در به‌کارگیری نهاده‌های جدید تعریف می‌شود (Abdeshahi and Ghorbani, 2019; HosseinPour et al, 2017; Vahedi et al, 2022).

کارایی انواع مختلفی دارد. بنابر نظریه فارل، کارآیی به سه نوع کارآیی اقتصادی (توانایی یک واحد اقتصادی در به‌دست‌آوردن حداکثر سود ممکن)، فنی (حداکثر رساندن خروجی با استفاده از نهاده‌های مشخص) و تخصیصی (توانایی یک واحد اقتصادی در استفاده از ترکیب بهینه عوامل با توجه به قیمت‌های آن‌ها) دسته‌بندی می‌شود (Fazelyazdi and Moienaldin, 2017).

همچنین می‌توان بهره‌وری را برای مقایسه‌ی کارایی بین دو زمان مختلف یا مقایسه‌ی کارایی دو واحد اقتصادی در یک زمان استفاده نمود. اندازه‌گیری و ارزیابی بهره‌وری می‌تواند با استفاده از دو روش پارامتریک و غیرپارامتریک انجام

شود (Rasekhjahromi and Noraniazad, 2018). در روش پارامتری رشد بهره‌وری با استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی؛ و در روش غیرپارامتری با استفاده از روش عدد شاخص یا برنامه‌ریزی ریاضی برآورد می‌شود. در این روش شاخصی از ستانده‌ها و نهاده‌ها ایجاد شده و بر اساس آن، شاخص بهره‌وری محاسبه می‌شود. روش تحلیل فراگیر داده‌ها و محاسبه شاخص بهره‌وری مالم کوئیست از جمله مهم‌ترین شاخص‌های محاسبه بهره‌وری عوامل کل تولید در روش برنامه‌ریزی ریاضی است (Khaligh Khiyavi and Kavoosi Kalashami, 2015).

در رابطه با اندازه‌گیری بهره‌وری، به‌خصوص اندازه‌گیری رشد بهره‌وری کل عوامل و تجزیه آن به روش تحلیل فراگیر داده‌ها و محاسبه شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست پژوهش‌های زیادی صورت‌گرفته است که در ذیل به مطالعاتی چند در این خصوص اشاره خواهد شد.

بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید ارقام مختلف برنج در ایران (Tahami Pour et al., 2014) نشان داد میانگین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید استان‌ها برای تمام ارقام برنج در طول دوره ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۶ مثبت بوده و وضعیت آن در کشور بهبود یافته است. در بیشتر استان‌ها، در ارقام برنج دانه بلند پرمحصول، برنج دانه بلند مرغوب و برنج دانه کوتاه، تمام رشد بهره‌وری بدست آمده ناشی از تغییر فناوری بوده و کارایی فنی در رشد بهره‌وری نقشی نداشته است. بنابراین طی دوره مورد مطالعه، فناوری برترین عامل در رشد بهره‌وری بوده است. بنابراین، جهت افزایش بهره‌وری، ترویج و آموزش شیوه‌های مناسب استفاده از فناوری‌های نوین حائز اهمیت است. بررسی روند تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید گوجه‌فرنگی در ایران (Khazaei et al., 2016) حاکی از آن بود که تنها در استان‌های کرمان و بوشهر، بهره‌وری کل عوامل تولید گوجه‌فرنگی به‌طور مثبت افزایش یافته است. در حالی‌که در سایر استان‌ها رشد بهره‌وری روندی نزولی داشته است. بنابراین، عوامل تولید گوجه‌فرنگی در دو استان مذکور بیشترین بهره‌وری دارد. علاوه بر این، تغییرات فناوری در این دو استان برخلاف سایر نواحی صعودی بوده که نشان دهنده تمایز این دو استان در دستاوردهای فناورانه‌ی صنعت تولید گوجه‌فرنگی است. این تفاوت می‌تواند تأثیر مهمی در بهره‌وری بالاتر این نواحی داشته باشد. این در حالی است که نتایج بررسی رشد بهره‌وری بخش کشاورزی ایران (Salarieh et al., 2016) نشان داد که تغییرات کارایی در تأثیر بر رشد بهره‌وری نقش پررنگی داشته و سهم کمی در تغییرات فناوری وجود دارد. لذا، اصلاح و بهبود کارایی در افزایش بهره‌وری، اهمیت بیشتری نسبت به تغییرات فناوری دارد. همچنین یافته‌های تحقیق نشان داد، اثر تغییرات نیروی کار بر رشد بهره‌وری مثبت بوده؛ اما تغییرات سرمایه و تغییرات کود شیمیایی بر تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید اثر منفی داشته است. بنابراین، افزایش عملکرد نیروی کار و بهینه‌سازی استفاده از سرمایه و کود شیمیایی در بهبود و رشد بهره‌وری مؤثر است. نتایج تحلیل رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زیربخش زراعت کشور ایران (Kavoosi Kalashami and Khaligh Khiyavi, 2016) نشان داد تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید محصولات عمده زراعی کشور ناشی از تغییرات فناوری، تغییرات کارایی، تغییرات خالص در کارایی و تغییرات کارایی اندازه (مقیاس) می‌باشد. بررسی‌ها نشان داد محصول چغندر قند بهترین و جو دیم و نخود آبی بدترین وضعیت بلحاظ رشد بهره‌وری را دارا بوده، بنابراین، در تدوین الگوی کشت منطقه‌ای توسط برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران، بایستی اولویت‌دهی به محصولات زراعی با رشد بهره‌وری بیشتر مورد توجه قرار گیرد. جهت مدیریت و اجرای سیاست‌ها، بررسی روند رشد بهره‌وری نیز ضروری می‌باشد. نتایج محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید در محصول ذرت (Zanganeh and Rafiei, 2019) در ۹ استان کشور، طی دوره‌ای ۶ ساله (۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶) نشان داد، متوسط رشد بهره‌وری ۴/۵- بوده و استان فارس بالاترین رشد بهره‌وری به میزان ۱۸ درصد را دارا بوده است. مطابق با یافته‌ها، در کوتاه‌مدت رشد بهره‌وری در استان‌های مورد مطالعه متفاوت بوده است. بنابراین، در این پژوهش، لزوم بهبود کارایی از طریق استفاده بهینه از ترکیب نهاده‌های کشاورزی و بهره‌گیری از روش‌های نوین عملیاتی در استان‌هایی که با ضعف کارایی روبرو بوده‌اند ضروری عنوان شد.

نتایج بررسی تأثیر برخی از متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان و مصرف انرژی بر بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی ایران (Anooshehpour et al., 2020) نشان داد در طول دوره‌ی مطالعه، افزایش مصرف انرژی و تورم باعث

کاهش بهره‌وری در بخش کشاورزی ایران شده است. در حالی‌که اثر متغیرهای نرخ ارز، سرمایه‌گذاری خارجی و بهره‌وری (با یک دوره وقفه) مثبت و معنادار برآورد شد. به‌گونه‌ای که باعث افزایش بهره‌وری در کل عوامل تولید بخش کشاورزی ایران می‌شوند. بررسی بهره‌وری کل عوامل کشاورزی برای محصولات زراعی و دامی چین (Sheng et al., 2020) طی دوره ۱۹۷۸ تا ۲۰۱۶ نشان داد، بهره‌وری کل عوامل کشاورزی چین قبل از سال ۲۰۰۹ تقریباً ۲/۴ درصد رشد داشته است که دوبرابر متوسط جهانی است. بنابراین کشور چین در این دوره، بهره‌وری در بخش کشاورزی خود را به طور قابل توجهی افزایش داده و این افزایش بیشتر از متوسط جهانی بوده است. بر اساس یافته‌ها، رشد کل بهره‌وری عوامل کشاورزی تقریباً ۴۰ درصد از رشد تولید را تشکیل می‌دهد. بنابراین،، با افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی، تولید نیز به‌طور قابل توجهی رشد کرده است و بهره‌وری به عاملی مهم در افزایش تولید تبدیل شده است.

نتایج تجزیه‌وتحلیل رشد بهره‌وری کل عوامل کشاورزی و اجزاء آن در ۱۵ کشور جنوب و جنوب شرقی آسیا (Liu et al., 2020) طی دوره ۲۰۰۲ الی ۲۰۱۶ نشان از کاهش بهره‌وری کشاورزی در زمان ذکر شده داشت. چرا که منبع اصلی رشد بهره‌وری کشاورزی به پیشرفت فنی برمی‌گردد که سهم آن در سال‌های اخیر کاهش یافته است و تأثیر مثبت متغیرهای سرمایه انسانی، سطح شهرنشینی و جریان توسعه به کشاورزی بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید کشاورزی مشهود می‌باشد؛ همچنین سطح توسعه اقتصادی و واردات کشاورزی با رشد بهره‌وری کل عوامل تولید ارتباط منفی دارد.

نتایج محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت غلات (Hassanpour and Karami, 2022) نشان داد پیشرفت فناوری منبع اصلی رشد بهره‌وری در تولید گندم آبی است و کارایی یا مدیریت مزرعه در وضعیت رکود قرار دارد. در رابطه با گندم دیم، در استان‌های چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، اصفهان و ایلام؛ و در رابطه با جو دیم در استان‌های ایلام، فارس و کهگیلویه و بویراحمد تغییرات مثبت فناوری و کارایی به طور هم‌زمان محرز شد. علت محدودیت رشد بهره‌وری در برنج، رکود فناوری و در ذرت، مدیریت ضعیف مزرعه عنوان شد.

حسن‌پور و کرمی (Hassanpour and Karami, 2022) در پژوهشی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و شاخص مالم کوئیست به بررسی منابع رشد بهره‌وری در زراعت غلات در استان‌های منتخب کشور پرداختند. پیشرفت فناوری منبع اصلی رشد بهره‌وری در تولید گندم آبی است و کارایی یا مدیریت مزرعه در وضعیت رکود قرار دارد. در رابطه با گندم دیم، در استان‌های چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، اصفهان و ایلام؛ و در رابطه با جو دیم در استان‌های ایلام، فارس و کهگیلویه و بویراحمد تغییرات مثبت فناوری و کارایی به طور هم‌زمان محرز شد. علت محدودیت رشد بهره‌وری در برنج، رکود فناوری و در ذرت، مدیریت ضعیف مزرعه عنوان شد.

نتایج تحلیل رشد بهره‌وری عوامل تولید، کارایی فنی و تغییر فناوری در صنعت مرغداری گوشتی (Vahedi et al., 2022) نشان داد به ترتیب تغییر فناوری، تغییر کارایی فنی، کارایی خالص و کارایی مقیاس بر رشد بهره‌وری اثرگذارند. بنابراین، با توجه به اهمیت اساسی تغییر فناوری در افزایش بهره‌وری عوامل، بهبود فناوری مانند بکارگیری نژادهای اصلاح شده، بهبود سیستم تهویه هوا و روشنایی محیط توصیه می‌گردد.

بر اساس جمع‌بندی مطالعات پیشین، افزایش رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی، دستیابی به توسعه اقتصادی را در کشور هموار می‌نماید؛ در سیاست‌گذاری‌های کلان بخش کشاورزی نیز بهبود و توسعه بهره‌وری همواره مورد توجه قرار گرفته است، بنابراین، اندازه‌گیری بهره‌وری روش مناسبی برای ارزیابی عملکرد فعالیت‌های اقتصادی به‌شمار می‌آید. در ایران علی‌رغم پیشینه طولانی عضویت در سازمان بهره‌وری آسیایی، تحقیقات چندانی در رابطه با اندازه‌گیری رشد بهره‌وری به‌خصوص در بخش کشاورزی صورت نپذیرفته و در مطالعات بهره‌وری، عمدتاً بحث بهره‌وری جزئی عوامل تولید، مورد توجه قرار گرفته است (Hassanpour and Karami, 2022). این در حالی است که در کشور ما با توجه به ترکیب سنی جمعیت (جوان بودن جمعیت)، نرخ بیکاری به نسبت بالا، کم‌کاری و بیکاری پنهان، عدم استفاده از ظرفیت‌های کامل واحدهای تولید، نبود ساختارهای مناسب در بیشتر بخش‌های اقتصادی و سایر موارد، توجه به بهره‌وری و ارتقای آن به‌عنوان زمینه‌ساز توسعه و پیشرفت اقتصادی ضروری است (Amirtaimoori, 2016). لذا بررسی بهره‌وری کشاورزی به ویژه در

استان کهگیلویه و بویراحمد ضروری است. این استان یکی از مهم‌ترین مناطق کشاورزی جنوب غرب کشور می‌باشد که به‌دلیل موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی مناسب از مزیت نسبی ارزش افزوده (بدون احتساب بخش نفت خام و گاز طبیعی) در بخش کشاورزی برخوردار است. ظرفیت و توانمندی‌های این استان در حوزه کشاورزی به دلیل پوشش گیاهی، آب و هوای متنوع، خاک حاصلخیز، منابع آبی متعدد (Sharifzadeh et al., 2023) و قرارگیری بین استان‌های قدرتمند خوزستان، فارس، اصفهان و نزدیکی به دریای آزاد چشمگیر بوده و زمینه توسعه به ویژه در زمینه کشاورزی را فراهم نموده است (Fallah Haghighi et al., 2022; Shivaei and zarrabi, 2022). این در حالی است که بخش کشاورزی با وجود داشتن شرایط مساعد، نتوانسته به سطح مناسبی از توسعه برسد و در وضعیت توسعه‌نیافته قرار دارد (Fallah Haghighi et al., 2022). این استان از نظر سایر شاخص‌های توسعه نیز جزء محروم‌ترین و توسعه نیافته‌ترین استان‌ها قرار داشته (Zali and sajjadi asl, 2017) و مطابق با آمارهای رسمی و غیر رسمی، وضعیت نامطلوبی در شاخص‌های رفاه، اشتغال و زیرساخت دارد و از نظر بیکاری در رتبه پنجم کشور قرار گرفته است (Ebrahimi and Asadi Khob, 2018). این استان نیمه روستایی بوده و فعالیت بیشتر روستاییان کشاورزی است (Ahmadikish et al., 2017)، لیکن در این نواحی، کشاورزی مانند شیوه زندگی سنتی مطرح بوده و در بیشتر مناطق دارای بهره‌وری لازم نیست (Omidpour et al., 2019)، لذا عوامل تولید به شکل بهینه مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. همچنین طی سال‌های اخیر، کاهش بارندگی و تغییرات اقلیمی، کشاورزی این استان را با بحران خشکسالی و پیامدهای ناشی از آن مواجه نموده، به‌گونه‌ای که طی ۱۰ سال گذشته، علی‌رغم وابستگی معیشت بیشتر ساکنان نواحی روستایی به کشاورزی، سهم اشتغال بخش کشاورزی، کم‌ترین سهم را در مقایسه با سایر بخش‌های خدمات و صنعت داشته است (Sharifzadeh et al., 2023). کاهش سهم اشتغال بخش کشاورزی در حالی است که ارتباط پیشین و پسین این بخش با سایر بخش‌ها، به رشد تولید و اشتغال در آن‌ها نیز کمک نموده و کشاورزی نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد اقتصادی جوامع دارد (Dabiri et al., 2013). این مهم موجب شده تا استان با مشکلاتی از قبیل پایین بودن سطح تولید، بیکاری، مهاجرت گسترده روستاییان و عشایر و حتی ساکنان شهرهای کوچک استان به یاسوج و حومه، ناتوانی در نگه‌داشت نیروهای متخصص و غیره مواجه شود (Shivaei and zarrabi, 2022). با توجه به شدت گرفتن تنگناهای اخیر و بکارگیری نامناسب عوامل، منابع و پتانسیل‌های تولید در بخش کشاورزی، افزایش بهره‌وری عوامل تولید در این منطقه به ضرورتی غیرقابل انکار تبدیل شده است. با این حال، تا کنون مطالعه‌ی دقیقی در زمینه بهره‌وری و کارایی استان کهگیلویه وبویراحمد و اینکه در چه سطحی است یا چگونه می‌توان آن را بهبود بخشید، انجام نشده است؛ بنابراین، هدف اصلی این پژوهش، بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی در استان کهگیلویه و بویراحمد بوده است.

روش تحقیق

پژوهش بر اساس مدل تحلیلی- ریاضی انجام شده است. داده‌های تحقیق شامل تمامی تولیدات (ستانده) بخش کشاورزی، نیروی کار، مانده تسهیلات بخش کشاورزی، مصرف واسطه‌ها و ماشین‌آلات بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد (از سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۹) می‌باشد. جهت دسترسی به داده‌ها از منابع مختلفی از جمله گزارش‌های آماری سری زمانی منتشر شده توسط بانک مرکزی، مرکز آمار ایران، مرکز فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی و سامانه پهنه بندی جهاد کشاورزی استفاده شده است. با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و به‌کارگیری روش ناپارامتری شاخص مالم کوئیست، کارایی و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد طی دوره ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۹ محاسبه شد. قابل بیان است که شاخص بهره‌وری مالم کوئیست، به دو جزء کارایی فنی و کارایی فناوری تقسیم می‌شود. به عبارت دیگر، تغییرات بهره‌وری، حاصل تغییرات ایجاد شده در هر دو کارایی است (Rahmani et al., 2012).

تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) یک روش غیرپارامتریک با رویکرد حل مسائل برنامه‌ریزی خطی است که به‌خاطر نام نویسندگان آن چارنز، کوپر و رودز (Charnes et al., 1978) به مدل CCR[1] معروف شد و در ادامه توسط بنکر و چارنز و کوپر (Banker et al., 1984) با معرفی مدل (BCC[2]) گسترش یافت. مدل اصلی پیشنهادی توسط چارنز و همکاران (۱۹۷۸) مبتنی بر بازده ثابت به مقیاس (CRS)[3] در فرآیند تولید بود. اما مدل جایگزین ارائه شده توسط بنکر و همکاران (Banker et al., 1984) مبتنی بر بازده متغیر به مقیاس (VRS)[4] بود (Shahkooeei, et al., 2022).

تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها یک روش مناسب جهت ارزیابی کارایی واحدهایی است که با مصرف چند نهاده بتوانند چند خروجی تولید نمایند (Darvish Motevally et al., 2019). فار و همکاران (Färe et al., 1998) در سال ۱۹۸۹ نشان دادند که با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها می‌توان شاخصی از بهره‌وری کل عوامل تولید را بدست آورد که به شاخص بهره‌وری مالم کوئیست معروف است. این شاخص برخلاف سایر شاخص‌های سنجش بهره‌وری کل عوامل تولید، مانند ترنکویست نیازی به داشتن قیمت ستانده‌ها و نهاده‌ها ندارد. شاخص بهره‌وری مالم کوئیست در DEA، تابع فاصله را برای اندازه‌گیری تغییر بهره‌وری بین دو دوره زمانی یا دو گروه در یک دوره زمانی محاسبه می‌کند. این شاخص بر اساس دو عامل شاخص تغییر کارایی و شاخص تغییرات فناوری است (Sardar Shahraki et al., 2019).

در زمینه تجزیه و تحلیل بهره‌وری کشاورزی، تحلیل پوششی داده‌ها می‌تواند با مقایسه آن‌ها با مرز بهترین عملکرد، به ارزیابی کارایی عملیات کشاورزی کمک کند. امتیاز کارایی به‌دست‌آمده از تحلیل پوششی داده‌ها نشان می‌دهد که یک واحد خاص چقدر به دستیابی به کارآمدترین استفاده از منابع خود نزدیک است. در این مطالعه، با اعمال تحلیل پوششی داده‌ها بر داده‌های گردآوری شده، کارایی نسبی بخش کشاورزی منطقه مورد مطالعه شناسایی شد. در این تجزیه و تحلیل معیارهای ورودی جهت محاسبه‌ی میزان بهره‌وری، شامل نیروی کار (X_{2t+1} و X_{2t} = نیروی کار مورداستفاده در سال t و t+1)، ماشین‌آلات (X_{1t+1} و X_{1t} = ماشین آلات کشاورزی در سال t و t+1)، مصرف واسطه‌ها (X_{3t+1} و X_{3t} = میزان مصرف واسطه‌ها در سال t و t+1) و مانده تسهیلات بخش کشاورزی (X_{4t+1} و X_{4t} = مانده تسهیلات بخش کشاورزی در سال t و t+1) بود و میزان ستانده‌های بخش کشاورزی (خروجی (ستانده) Y_{t+1} و Y_t = میزان تولید (ستانده) یا ارزش‌افزوده بخش کشاورزی در سال‌های t و t+1) به عنوان معیار خروجی (ستانده) برای محاسبه امتیازات کارایی در نظر گرفته شد. مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) می‌تواند به صورت مدل‌های بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) و یا بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) مشخص می‌شوند. برای اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری و کارایی فناوری و کارایی فنی از نرم‌افزار DEAP2.1 استفاده شد و داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نرم‌افزار DEAP2.1 نوع بازدهی را به دو صورت بازده افزاینده به مقیاس (IRS) و بازده کاهنده به مقیاس (DRS) نیز مشخص می‌نماید. بازده به مقیاس بیانگر ارتباطات بین تغییرات ورودی‌ها و خروجی‌های واحد مورد نظر است. بازده به مقیاس به این سؤال جواب می‌دهد که اگر ورودی‌های واحد دو برابر شود میزان خروجی یا ستاده آن چند برابر تغییر می‌کند (Alinezhad and Simiari, 2013).

شاخص بهره‌وری مالم کوئیست در رابطه ۱ آورده شده است. بر اساس رابطه ۱، m_o یا MPI شاخص رشد بهره‌وری کل عوامل تولید مالم کوئیست است که برابر با TFPCH یا به عبارتی، تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید است؛ که از حاصل‌ضرب دو عبارت تغییرات کارایی فنی[5] (EFFCH) و تغییرات فناوری[6] (TECHCH) به دست می‌آید (Mahmoodi et al., 2019).

---

[1] Charnes, Cooper & Rohdes (CCR)
[2] Banker, Charnes & Cooper (BCC)
[3] *Constant Returns to Scale*
[4] *Variable Returns to Scale*
[5] *Technical Efficiency Change (EFFCH)*
[6] *Technological Change (TECHCH)*

$$m0 = MPI = TFPCH = [EFFCH] \times [TECHCH] \quad (۱)$$

شاخص بهره‌وری مالم کوئیست مطابق رابطه ۲ با استفاده از تابع فاصله بدست می‌آید. رابطه ۲، تجزیه شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید مالم‌کوئیست را به دو شاخص کارایی فنی و تغییرات کارایی فناوری نشان می‌دهد.

$$m_o(y_t, x_t, y_{t+1}, x_{t+1}) = \frac{d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_o^t(y_t, x_t)} \times \left[\frac{d_o^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})} \times \frac{d_o^t(y_t, x_t)}{d_o^{t+1}(y_t, x_t)}\right]^{\frac{1}{2}} = EC \times TC \quad (۲)$$

در رابطه ۲، m_o شاخص رشد بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشد که نشانگر تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در طول دوره زمانی t+1 تا t است (Vahedi et al., 2022). $d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})$ کارایی واحد مورد نظر در زمان t+1 و با در نظر گرفتن عملکرد واحدهای دیگر در زمان t+1 می‌باشد. $d_o^t(y_t, x_t)$ نیز کارایی واحد مورد نظر در زمان t و با در نظر گرفتن عملکرد واحدهای دیگر در زمان t است. $d_o^t(y_{t+1}, x_{t+1})$ کارایی واحد مورد نظر با ورودی و خروجی‌های زمان t+1 می‌باشد، هنگامی که واحدهای دیگر ورودی و خروجی زمان t را دارند و$d_o^{t+1}(y_t, x_t)$ کارایی واحد مورد نظر با ورودی و خروجی‌های زمان t است. زمانی که واحدهای دیگر ورودی و خروجی زمان ۱ + t را دارا هستند (Azimian and Akhavan, 2018). y_t و y_{t+1} مقدار تولید (ستاده) در دوره‌های زمانی t+1 تا t هستند که در نتیجه‌ی بکار رفتن نهاده‌های x_{t+1} و x_t حاصل می‌شوند (Vahedi et al., 2022). d_o^t و d_o^{t+1} به ترتیب بیانگر فاصله مشاهدات در دوره زمانی t و t+1 است (Hassanpour and Karami, 2022). این تجزیه، به دلیل نام نویسندگان مقاله فار، گروسکف، لیندگرن و رووس به نام تجزیه FGLR[1] معروف شد. در این معادله، کسر خارج از براکت، تغییرات کارایی بخش کشاورزی را در زمان‌های t+1 و t اندازه‌گیری می‌کند. به بیان دیگر، تغییرات کارایی نشان‌دهنده نسبت کارایی در زمان t+1 به کارایی در زمان t است و مشخص می‌کند، آیا بخش کشاورزی در فاصله زمانی [t,t+1] به مرز کارایی نزدیک‌تر یا دورتر شده است. قسمت داخل براکت رابطه ۲، فناوری را به‌صورت میانگین هندسی دو دوره t و t+1 اندازه‌گیری می‌کند. کسر اول داخل براکت نشان‌دهنده فناوری زمان t+1 و کسر دوم مربوط به فناوری زمان t می‌باشد. به‌عبارت دیگر، میزان جابجایی مرز کارایی را نمایش می‌دهد (Emami Meibodi and Vahabi, 2022). مقادیر m_o بیشتر و کمتر از عدد یک به ترتیب بیانگر رشد مثبت و منفی بهره‌وری از دوره زمانی t به دوره زمانی t +1 می‌باشد (Zanganeh and Rafiei, 2019; Hassanpour and Karami, 2022).

درباره شاخص تغییرات کارایی می‌توان گفت:

الف) EC>1 ← کارایی واحد بیشتر شده است.

ب) EC<1 ← کارایی واحد کمتر شده است.

ج) EC=1 ← کارایی واحد مورد نظر هیچ تغییری نکرده است.

برای شاخص تغییرات فناوری نیز سه حالت زیر رخ می‌دهد:

الف) TC>1 ← فناوری در زمان t نسبت به فن‌آوری زمان t+1 پیشرفت نموده است.

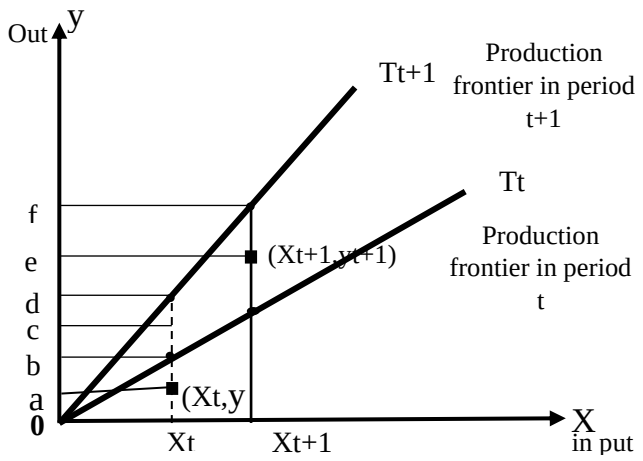
ب) TC>1 ← فناوری در زمان t نسبت به فن‌آوری زمان t+1 پسرفت نموده است.

ج) TC=1 ← فناوری در زمان t نسبت به فن‌آوری زمان t+1 تغییری نکرده است (Salehi and Afshin, 2016)

در تعریف شاخص اندازه‌گیری مالم‌کوئیست بر مبنای ستانده و تفکیک اجزاء آن، اشکال مختلف تابع مسافت به کارگرفته می‌شود. برای ساده‌تر شدن موضوع، مفهوم شاخص مالم کوئیست و تفکیک اجزاء آن در قالب نمودار ۱ به تصویر کشیده شده است. در این نمودار برای هر دوره زمانی، یک تکنولوژی تولید ساده شامل یک نهاده (X) و یک ستانده (Y) با فرض وجود بازده ثابت نسبت به مقیاس، نشان داده شده است (Hakimipour and Avazalipour, 2012).

[1] Färe, Grosskopf, Lindgren and Roos

نقاط (x_t , y_t) و (x_{t+1} , y_{t+1}) بیانگر ترکیباتی از مقادیر نهاده – ستاده واحد مورد نظر در زمان t (نقطه شروع دوره) و زمان t+1 (نقطه پایان دوره) می‌باشد. واحد مورد نظر در نقاط فوق چنانچه با حداکثر کارایی عمل نماید قادر خواهد بود. در زمان t مقدار ob و در زمان t+1 مقدار of را تولید نماید؛ بنابراین مقادیر کارایی فنی در نقاط (x_t , y_t) و (x_{t+1} , y_{t+1}) به ترتیب برابر (oa/ob) و (oe/of) خواهد بود (Hassanpour and Karami, 2022).



نمودار۱– شاخص بهره‌وری مالم کوئیست به روش هندسی

در مدل بهره‌وری کل مالم‌کوئیست به‌منظور تعیین بهبود یا پسرفت کارایی فنی و تغییرات فناوری از رابطه ۳ و ۴ که اجزای مدل بهره‌وری کل مالم‌کوئیست هستند، استفاده می‌شود (Mansouri, 2018). بدین ترتیب رشد کارایی فنی (EFFCH) به‌صورت رابطه ۳ و رشد فناوری (TECHCH) به‌صورت رابطه ۴ خواهد بود:

$$EFFCH = \frac{d_o^{t+1}(x_{t+1},y_{t+1})}{d_o^{t}(x_t,y_t)} = \frac{oe/of}{oa/ob} \qquad ۳$$

$$TECHCH = \left[\frac{d_o^{t}(x_{t+1},y_{t+1})}{d_o^{t+1}(x_{t+1},y_{t+1})} \times \frac{d_o^{t}(x_t,y_t)}{d_o^{t+1}(x_t,y_t)}\right]^{\frac{1}{2}} = \left[\frac{oe/oc}{oe/of} \times \frac{oa/ob}{oa/od}\right]^{\frac{1}{2}} \qquad ۴$$

شاخص رشد کارایی فنی در رابطه‌ی ۳، بهره‌وری نقطه (x_{t+1},y_{t+1}) را نسبت به (x_t,y_t) بیان می‌کند (Shahabinejad et al., 2016). در رابطه ۴، شاخص رشد فناوری، از مقایسه (x_{t+1},y_{t+1}) و (x_t,y_t) نسبت به فناوری زمان t+1 و مقایسه (x_{t+1},y_{t+1}) و (x_t,y_t) نسبت به فناوری زمان t به دست می‌آید (Kafaie and Bagherzadeh, 2016).

فارل به منظور اندازه‌گیری رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (MPI) یا شاخص بهره‌وری مالم کوئیست از حاصل‌ضرب دو شاخص رشد کارایی فنی و رشد کارایی فناوری، استفاده نمود و آن را تحت عنوان شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست، به‌صورت رابطه ۵ تعریف کرد (Mansouri, 2018):

$$MPI = [EFFCH] \times [TECHCH] = \frac{oe/of}{oa/ob} \times \left[\frac{oe/oc}{oe/of} \times \frac{oa/ob}{oa/od}\right]^{\frac{1}{2}} \qquad ۵$$

در روش مالم کوئیست، در نهایت با توجه به نتایج شاخص، سه طبقه‌بندی صورت می‌گیرد: MPI>۱ و MPI<۱ و همچنین MPI=۱ که به ترتیب میزان افزایش بهره‌وری، کاهش بهره‌وری و عدم تغییر در بهره‌وری یا شرایط (برای زمان‌های t و t+1) را نشان می‌دهد (Salarieh et al., 2016).

اندازه‌گیری شاخص رشد بهره‌وری مالم‌کوئیست، مستلزم محاسبه توابع مسافت می‌باشد. به منظور حل این توابع می‌توان از روش برنامه‌ریزی خطی[1] و تحلیل فراگیر داده‌ها استفاده نمود. در این خصوص، با توجه به رابطه ۵ باید چهار تابع مسافت را محاسبه نمود که این امر، مستلزم حل چهار مسئله برنامه‌ریزی خطی است. با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، این چهار مسئله برنامه‌ریزی، در روابط (۶) تا (۹) مطرح و حل خواهند گردید (Hassanpour and Karami, 2022).

$$d_o^t(x_t, y_t) = min\,\varphi \qquad ۶$$
$$s.t: \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij}^t \le \varphi X_{ip}^t, i = 1, \dots, m$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj}^t \ge Y_{rp}^t, r = 1, \dots, s$$
$$\lambda_j, \ge 0\ , j = 1, \dots, n$$

در رابطه (۶)، X_{ip}^t i امین ورودی (نهاده) و Y_{ip}^t، r امین خروجی (ستانده) از واحد تصمیم‌گیرنده DMU_p[2] در زمان t است. مقدار کارایی $d_o^t(x_t, y_t) = \varphi$ نشان می‌دهد که چه میزان از ورودی DMU_p را کاهش داد تا همان خروجی را تولید کند، به جای زمان t، مسئله CCR را برای زمان t+1 و$d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$ که کارایی تکنیکی DUM_p در زمان t+1 است، به‌دست می‌آید (Osmani et al., 2024).

مقدار $d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})$ برای DUM_p که فاصله DUM_p در زمان t+1 با مرز t است، با استفاده از مسئله برنامه‌ریزی خطی، رابطه (۷) محاسبه می‌شود:

$$d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1}) = min\,\varphi \qquad ۷$$
$$s.t: \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij}^t \le \varphi X_{ip}^{t+1}, i = 1, \dots, m$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj}^t \ge Y_{rp}^{t+1}, r = 1, \dots, s$$
$$\lambda_j, \ge 0\ , j = 1, \dots, n$$

به‌طور مشابه $d_o^{t+1}(x_t, y_t)$ فاصله DMUp با مختصات t نسبت به مرز کارایی t+1 محاسبه می‌شود که برای محاسبه شاخص مالم‌کوئیست در ماهیت ورودی لازم است، این مقدار جواب بهینه مسئله برنامه‌ریزی خطی رابطه (۸) است.

$$d_o^{t+1}(x_t, y_t) = min\,\varphi \qquad ۸$$
$$s.t: \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij}^{t+1} \le \varphi X_{ip}^t, i = 1, \dots, m$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj}^{t+1} \ge Y_{rp}^t, r = 1, \dots, s$$
$$\lambda_j, \ge 0\ , j = 1, \dots, n$$

اگر فرض شود که $d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$ و $d_o^t(x_t, y_t)$ برای کارا بودن باید برابر یک باشند؛ بنابراین، تغییرات کارایی نسبی برابر رابطه (۹) است که کارایی هر واحد نسبت به بقیه واحدها سنجیده می‌شود یا به عبارتی نسبت به واحدی که کارایی بالاتر (مرجع) دارد، سنجیده می‌شود. (Hosseinzadeh-Lotfi et al., 2010):

---

1 Linear Programing
2 Decision Making Unit

$$TEC_p = \frac{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^t(x_t, y_t)} \quad (۹)$$

بر این اساس، تنها در صورتی‌که این قطعه در زمان t+1 نسبت به نقطه متناظر در زمان t، مجموعه امکان تولید را گسترش داده و بزرگتر نماید؛ عنوان می‌شود که قطعه‌ای از مرز حرکت مثبت داشته است. از طرف دیگر، تنها در صورتی قطعه‌ای از مرز حرکت منفی داشته که این قطعه در زمان t+1 نسبت به نقطه متناظر در زمان t مجموعه امکان تولید را کوچک‌تر نماید و به سمت داخل حرکت کند (Hakimipour and Avazalipour, 2012; Osmani et al., 2024). در این تحقیق تلاش شده است با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست، رشد بهره‌وری و کارایی عوامل تولید در بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد در طی سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۹ بررسی شود و درک عمیق‌تری از سطوح کارایی، رشد بهره‌وری و عوامل مؤثر بر عملکرد کشاورزی استان حاصل شود. برای اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری و کارایی فناوری و کارایی فنی از نرم‌افزار DEAP2.1 استفاده شد. معیارهای ورودی جهت محاسبه‌ی میزان بهره‌وری، شامل نیروی کار، ماشین‌آلات، مصرف واسطه‌ها و مانده تسهیلات بخش کشاورزی بود و میزان تولید یا ارزش‌افزوده بخش کشاورزی به عنوان معیار خروجی (ستانده) در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

نهاده‌های مورد استفاده در بخش کشاورزی شامل ماشین‌آلات، نیروی کار، مصرف واسطه‌ها و مانده تسهیلات بخش کشاورزی به عنوان ورودی مدل در نظر گرفته شده است و خروجی یا ستانده میزان تولید بخش کشاورزی است که در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس جدول اطلاعات (۱)، روند نیروی کار بخش کشاورزی در سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ صعودی بوده است و پس از آن در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ به‌صورت نزولی و در سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ به‌صورت صعودی بوده است. در این رابطه می‌توان اذعان نمود که دستمزد نیروی کار، ماشین‌آلات، اعتبارات پرداختی و هزینه‌های خوراکی تأثیر مستقیمی بر اشتغال دارند. با افزایش درآمد خانوارها، هزینه‌های خوراکی افزایش یافته و سبب افزایش تقاضا برای محصولات کشاورزی می‌شود. این امر، موجب افزایش سودآوری و تنوع کشت شده و در نتیجه اشتغال نیز افزایش می‌یابد. بر اساس اطلاعات جدول ۱، تعداد ماشین‌آلات در بخش کشاورزی طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۹ به صورت صعودی افزایش یافته است. این افزایش را می‌توان ناشی از تسهیلات بخش کشاورزی، افزایش بهره‌وری، افزایش میزان تولید، کاهش هزینه‌های تولید، کاهش سختی کار و انجام به موقع عملیات کشاورزی (کاشت، داشت و برداشت) دانست. همچنین، مانده تسهیلات بخش کشاورزی در طول ۱۵ سال گذشته به صورت چشمگیری افزایش یافته است. از جمله دلایل روند صعودی مانده تسهیلات بخش کشاورزی را می‌توان ناشی از عوامل مهمی مانند افزایش تعداد بانک‌ها، عدم وابستگی، کاهش مهاجرت روستاییان به شهرها، افزایش درآمد، کاهش نرخ بیکاری و بهبود اشتغال عنوان نمود. همچنین، مصرف واسطه‌ها در طول ۱۵ سال گذشته دارای یک روند افزایشی بوده است. این افزایش را می‌توان به دلیل افزایش سطح زیر کشت، افزایش تعداد دام و دامداری‌ها، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و مصرف انواع کودهای شیمیایی دانست. همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، نهاده‌ها در این بخش‌ها مصرف شده و مصرف واسطه‌ها نیز در حال افزایش می‌باشد. با توجه به جدول (۱)، میزان ستانده بخش کشاورزی در استان کهگیلویه و بویراحمد در طول ۱۵ سال گذشته به صورت افزایشی است. این افزایش ناشی از عواملی مانند افزایش جمعیت، افزایش سطح زیرکشت، افزایش درآمد، افزایش تعداد ماشین‌آلات و نیروی کار ماهر، افزایش اعتبارات بانکی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و مصرف واسطه‌ها است. این عوامل به طور مستقیم بر میزان ستانده بخش کشاورزی تأثیر دارند و این روند به صورت صعودی است.

جدول ۱- داده‌های پژوهش ورودی (نهاده‌ها) و خروجی (ستانده‌ها)

سال	ستانده (میلیون ریال)	مانده تسهیلات بخش کشاورزی (میلیون ریال)	نیروی کار (نفر)	مصرف واسطه‌ها (میلیون ریال)	ماشین‌آلات (دستگاه)
۱۳۸۵	۳۳۲۸۹۰۵	۱۱۹۰۸۷	۱۵۶۴۶۱	۱۳۳۷۱۴۷	۶۲۱۶
۱۳۸۶	۳۷۲۹۷۷۹	۲۸۹۶۰۲	۱۵۳۳۶۲	۱۵۳۳۱۲۷	۷۵۴۱
۱۳۸۷	۴۲۳۱۲۵۴	۸۷۲۳۶۹	۱۵۱۸۴۰	۱۹۱۲۲۱۸	۸۱۵۹
۱۳۸۸	۵۱۸۳۶۵۹	۸۴۸۴۸۶	۱۵۴۴۵۰	۲۲۶۷۶۹۳	۸۷۵۴
۱۳۸۹	۶۹۸۷۸۹۶	۹۰۵۲۹۱	۱۵۶۳۹۵	۳۰۵۷۲۷۰	۹۱۱۷
۱۳۹۰	۷۳۲۶۶۷۱	۱۶۸۶۶۸۸	۱۵۹۷۲۰	۲۹۹۴۳۰۴	۹۷۷۱
۱۳۹۱	۱۰۰۲۴۲۳۴	۳۳۱۴۴۲۰	۱۵۳۴۱۸	۴۴۴۸۵۵۹	۹۷۹۳
۱۳۹۲	۱۵۷۶۱۹۰۱	۲۸۱۰۹۷۷	۱۴۶۹۳۴	۶۸۵۲۶۸۴	۱۰۰۴۴
۱۳۹۳	۱۸۷۷۳۷۵۷	۲۷۵۲۴۵۶	۱۳۸۸۶۳	۸۴۷۰۹۶۲	۱۰۹۹۵
۱۳۹۴	۲۰۱۰۱۰۵۳	۳۷۷۱۴۶۲	۱۲۹۲۴۶	۹۰۲۲۵۲۱	۱۱۰۷۷
۱۳۹۵	۲۲۶۹۸۷۹۳	۴۳۷۶۵۸۷	۱۲۲۵۲۱	۸۹۹۳۸۸۶	۱۲۱۱۲
۱۳۹۶	۲۶۰۹۰۳۳۶	۵۹۲۷۰۰۸	۱۳۴۴۸۲	۱۰۷۹۰۸۰۶	۱۲۱۱۷
۱۳۹۷	۳۷۳۶۲۶۱۱	۶۷۸۶۸۰۲	۱۳۱۸۸۳	۱۵۹۷۲۶۶۱	۱۵۲۵۸
۱۳۹۸	۵۴۸۹۶۵۹۶	۷۴۵۴۵۲۶	۱۵۱۰۵۴	۲۳۲۰۶۶۱۵	۱۵۲۳۰
۱۳۹۹	۶۸۲۵۶۱۰۸	۸۲۱۴۲۹۹	۱۶۰۲۳۱	۳۰۴۴۰۵۶۹	۱۵۹۷۶

مأخذ: (مرکز آمار ایران، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزرات جهادکشاورزی، سرشماری کشاورزی سال۱۳۹۳، سامانه جامع پهنه‌بندی و آمار منتشر نشده سازمان جهاد کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد،۱۳۹۹)

بر اساس اطلاعات به دست آمده از جدول (۲) کارایی با بازده ثابت به مقیاس (CRS) در سال‌های ۱۳۸۵،۱۳۹۵، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ برابر با واحد بوده که نشان می‌دهد در این سال‌ها ناکارایی به مقیاس وجود ندارد. اما در سال‌های دیگر، ناکارایی به مقیاس مشاهده شده است. کارایی با بازده متغیر به مقیاس (VRS) برای سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۹۳، ۱۳۹۴، ۱۳۹۵، ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ برابر با واحد می‌باشد. به همین دلیل در این سال‌ها کارایی به مقیاس وجود دارد. در صورتی که بین مقادیر کارایی فنی سال‌های مورد مطالعه با استفاده از دو روش CRS و VRS تفاوت وجود داشته باشد، نشان‌دهنده آن است که ناکارایی مقیاس و بهره‌وری وجود دارد و مقدار ناکارایی، تفاوت بین کارایی فنی از دو روش CRS و VRS می‌باشد. بنابراین، ناکارایی به مقیاس برای سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۹۵، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ وجود نداشته است؛ اما برای سال‌های دیگر مطابق جدول (۲) ناکارایی مشاهده شده است. با توجه به جدول (۲)، در سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۴ و سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۷ بازده افزاینده به مقیاس دارند. در همین راستا چون سال‌های ذکر شده؛ ناکارا هستند، برای کارا شدن باید مقادیر کمبود در خروجی و مازاد در ورودی را شناسایی کرده و در سال‌های مرجع خود نیز این مقادیر را بررسی نمود.

جدول ۲- کارایی بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد از سال ۱۳۹۹-۱۳۸۵

سال	میزان کارایی مدیریتی در حالت (CRS)	میزان کارایی فنی در حالت (VRS)	کارایی مقیاس (SE)	عدم کارایی به مقیاس	بازدهی نسبت به مقیاس
۱۳۸۵	۱	۱	۱	-	CRS ثابت
۱۳۸۶	۰/۹۷	۱	۰/۹۷	۰/۰۳	IRS (فزاینده)
۱۳۸۷	۰/۸۷	۱	۰/۸۷	۰/۱۳	IRS (فزاینده)

IRS (فزاینده)	۰/۰۷	۰/۹۳	۰/۹۷	۰/۹	۱۳۸۸
IRS (فزاینده)	۰/۰۳	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۲	۱۳۸۹
IRS (فزاینده)	۰/۰۰۴	۰/۹۹	۰/۹۷	۰/۹۷	۱۳۹۰
IRS (فزاینده)	۰/۰۴	۰/۹۶	۰/۹۳	۰/۸۹	۱۳۹۱
Irs (فزاینده)	۰/۰۳	۰/۹۷	۰/۹۵	۰/۹۲	۱۳۹۲
IRS (فزاینده)	۰/۰۸	۰/۹۲	۱	۰/۹۲	۱۳۹۳
IRS (فزاینده)	۰/۱	۰/۹	۱	۰/۹	۱۳۹۴
CRS ثابت	-	۱	۱	۱	۱۳۹۵
IRS (فزاینده)	۰/۰۱	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۷	۱۳۹۶
IRS (فزاینده)	۰/۰۳	۰/۹۷	۱	۰/۹۷	۱۳۹۷
CRS ثابت	-	۱	۱	۱	۱۳۹۸
CRS ثابت	-	۱	۱	۱	۱۳۹۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار DEAP2.1

در جدول (۳) تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی به تغییرات کارایی فنی و تغییرات فناوری در دوره ۱۵ ساله (از سال ۱۳۸۶تا ۱۳۹۹) ارائه شده است. همچنین تغییرات کارایی فنی به دو جزء تغییر کارایی مدیریت (تغییر کارایی فنی خالص) و تغییر کارایی مقیاس تفکیک شده است. با استفاده از نتایج این جدول می‌توان در سال‌های مختلف روند تغییرات هر یک از کارایی‌ها و سهم آن‌ها در توجیه روند کاهشی یا افزایشی بهره‌وری کل عوامل تولید را مشاهده و تفسیر نمود. با توجه به مقادیر شاخص مالم‌کوئیست در جدول (۳)، می‌توان مشاهده کرد که در سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۹ تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید به ترتیب، ۰/۷۲، ۰/۶۵، ۱/۱۴، ۱/۱۵، ۰/۷۷، ۰/۹۹، ۱/۳۷، ۱/۱، ۰/۹۴، ۱/۰۷، ۰/۹۸، ۱/۱۸، ۱/۲۲ و ۱/۰۶ بوده است. با توجه به مقادیر شاخص مالم‌کوئیست در جدول (۳) بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد در سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۴، ۱۳۹۶، تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید به ترتیب مقادیر ۰/۷۲، ۰/۶۵، ۰/۷۷، ۰/۹۹، ۰/۹۴ و ۰/۹۸ بوده است؛ با توجه به اینکه تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید، کوچک‌تر از یک بوده، بنابراین، در طی سال‌های مذکور، افول شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید قابل مشاهده است. این بدان معناست که تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در این دوره‌ها کاهش یافته و عملکرد بخش کشاورزی در این استان بهبود نیافته است.

همانطور که جدول (۳) نشان می‌دهد، در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۱۳۹۲، ۱۳۹۳، ۱۳۹۵، ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی بزرگ‌تر از یک و مثبت بوده است. از آن‌جا که شاخص مالم‌کوئیست بزرگ‌تر از یک، بر افزایش بهره‌وری و بهبود عملکرد دلالت دارد؛ بنابراین، وضعیت بخش کشاورزی در طی دوره‌های مورد اشاره، بهبود یافته است. بر اساس یافته‌ها، برای تمامی سال‌های مورد بررسی، رشد بهره‌وری بدست آمده، ناشی از تغییرات فناوری است و کارایی فنی در رشد بهره‌وری بدست آمده نقشی نداشته است. بیشترین نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل با مقدار ۱/۳۷ مربوط به سال ۱۳۹۲؛ و کمترین نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل (با مقدار ۰/۶۵) مربوط به سال ۱۳۸۷ است. ضمن اینکه

متوسط تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی، در طول دوره مورد بررسی، مثبت است. به عبارتی، به‌طور متوسط، در سطح کل استان کهگیلویه و بویراحمد، وضعیت بهره‌وری بخش کشاورزی، در طول زمان بهبود یافته است. تغییرات فناوری در سال ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۴، دارای افول و در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۱۳۹۲، ۱۳۹۳، ۱۳۹۵، ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ دارای رشد بوده‌اند. کمترین رشد تغییرات فناوری مربوط به سال ۱۳۸۷ و بیشترین رشد تغییرات فناوری مربوط به سال ۱۳۹۲ می‌باشد؛ که نتیجه این پژوهش با یافته حسن‌پور و کرمی (Hassanpour and Karami, 2022)، لیو و همکاران (Liu et al., 2020) مطابقت داشت؛ اما با نتایج مطالعه سالاریه و همکاران (Salarieh et al., 2016)مطابقت نداشت. با توجه به اطلاعات ارائه شده در جدول (۳)، تغییرات کارایی مقیاس و تغییرات کارایی فنی خالص و تغییرات کارایی فنی در این شاخص برابر با یک می‌باشد و کارایی در این شاخص تغییری نکرده است. به عبارت دیگر، کارایی در این شاخص ثابت مانده است و هیچ تغییری در آن رخ نداده است.

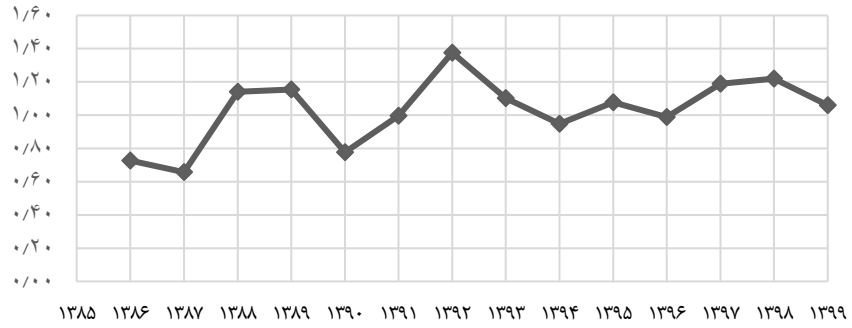
جدول ۳- نتایج بهره‌وری برای سال‌های موردمطالعه به روش شاخص مالم کوئیست

سال	تغییرات کارایی فنی	تغییرات تکنولوژیکی	تغییرات کارایی فنی خالص	تغییرات کارایی مقیاس	تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید
۱۳۸۶	۱	۰/۷۲	۱	۱	۰/۷۲
۱۳۸۷	۱	۰/۶۵	۱	۱	۰/۶۵
۱۳۸۸	۱	۱/۱۴	۱	۱	۱/۱۴
۱۳۸۹	۱	۱/۱۵	۱	۱	۱/۱۵
۱۳۹۰	۱	۰/۷۷	۱	۱	۰/۷۷
۱۳۹۱	۱	۰/۹۹	۱	۱	۰/۹۹
۱۳۹۲	۱	۱/۳۷	۱	۱	۱/۳۷
۱۳۹۳	۱	۱/۱	۱	۱	۱/۱
۱۳۹۴	۱	۰/۹۴	۱	۱	۰/۹۴
۱۳۹۵	۱	۱/۰۷	۱	۱	۱/۰۷
۱۳۹۶	۱	۰/۹۸	۱	۱	۰/۹۸
۱۳۹۷	۱	۱/۱۸	۱	۱	۱/۱۸
۱۳۹۸	۱	۱/۲۲	۱	۱	۱/۲۲
۱۳۹۹	۱	۱/۰۶	۱	۱	۱/۰۶
میانگین	۱	۱/۰۲	۱	۱	۱/۰۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار DEAP2.1

اطلاعات ارائه شده در نمودار (۲) نشان می‌دهد که روند ۱۵ ساله کارایی در بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد با نوسان زیادی همراه بوده است. به‌گونه‌ای که رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، در سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۴، ۱۳۹۶، منفی؛ و در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۱۳۹۲، ۱۳۹۳، ۱۳۹۵، ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ مثبت بوده است. با توجه به نتایج این مطالعه، مشاهده می‌گردد که کمترین نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل (با مقدار ۰/۶۵) مربوط به سال ۱۳۸۷می‌باشد. از طرفی، تغییرات فناوری در سال ۱۳۹۲ بالاترین رشد بهره‌وری را داشته است. بنابراین، به منظور بهبود تغییرات کل فناوری در استان کهگیلویه و بویراحمد می‌توان از برنامه‌های اجرا شده در سال ۱۳۹۲ استفاده نمود.

TFPCH



مأخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار۲- تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید

نتایج ارائه شده در جدول (۴) نشان‌دهنده کمبود و یا استخراج کمتر از حد مطلوب در ستانده یا خروجی و نشان‌دهنده مازاد و یا استفاده بیش از حد مطلوب از نهاده‌ها است. نتایج این محاسبات، نشان می‌دهد که میزان متوسط مازاد نهاده‌ها و کمبود ستاده‌ها در هر یک از سال‌های مورد بررسی به چه صورت بوده است. با توجه به نتایج جدول (۴)، در سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۸۶، ۱۳۹۳، ۱۳۹۴، ۱۳۹۵، ۱۳۹۷، ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ کارایی مقیاس وجود دارد. یعنی در هر دو روش بازده ثابت به مقیاس (CRS) و بازده متغیر به مقیاس (VRS)، کمبود خروجی و مازاد در ورودی نداشته است. در حالی‌که در سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۸، ۱۳۹۱ دارای کسری ستانده یا خروجی بوده و در سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۸، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ مازاد در مانده تسهیلات کشاورزی؛ در سال ۱۳۹۰ مازاد نیروی کار در بخش کشاورزی؛ و در سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۱۳۹۰ مازاد ماشین‌آلات در بخش کشاورزی مشاهده شده است. بنابراین، به دو طریق کارایی سال‌های ناکارا به سطح سال‌های کارا خواهد رسید. اولین روش، کاهش مازاد نهاده‌های (به‌ویژه مانده تسهیلات بخش کشاورزی و ماشین‌آلات) می‌باشد. دومین روش، جبران کمبود ستاده‌ها با افزایش ستاده‌ها است.

جدول ٤- کمبود در خروجی و مازاد در ورودی DUMها

سال	خروجی		ورودی		
	ستانده (میلیون ریال)	مانده تسهیلات بخش کشاورزی (میلیون ریال)	نیروی کار (نفر)	مصرف واسطه‌ها (میلیون ریال)	ماشین‌آلات (دستگاه)
۱۳۸۵	۰	۰	۰	۰	۰
۱۳۸۶	۰	۰	۰	۰	۰
۱۳۸۷	۴۶۰۹۹۳/۸۴۷	۳۷۵۱۵۱/۳۲	۰	۰	۳۸۴
۱۳۸۸	۲۶۸۵۹۹/۱۸۲	۱۶۶۴۰۳/۸۶۲	۰	۰	۵۷۸
۱۳۸۹	۰	۰	۰	۰	۵۰۴
۱۳۹۰	۰	۶۴۵۵۸۷/۷۱۶	۶۱۶۳	۰	۲۰۸۷
۱۳۹۱	۳۲۷۱۲۷/۸۶۸	۱۳۶۷۷۷۰/۴۵۰	۰	۰	۰
۱۳۹۲	۰	۸۲۷۷۴/۴۲۹	۰	۰	۰
۱۳۹۳	۰	۰	۰	۰	۰
۱۳۹۴	۰	۰	۰	۰	۰

۱۳۹۵	۰	۰	۰	۰	۰
۱۳۹۶	۰	۱۴۴۲۲۱۱/۵۹۳	۰	۰	۰
۱۳۹۷	۰	۰	۰	۰	۰
۱۳۹۸	۰	۰	۰	۰	۰
۱۳۹۹	۰	۰	۰	۰	۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار DEAP2.1

مجموعه‌های مرجع به مجموعه‌هایی گفته می‌شود که با توجه به مرز تعیین شده توسط داده‌های نمونه، بهترین عملکرد را داشته‌اند. جدول ۵ تعداد مرجع شدن بخش کشاورزی در سال‌های مختلف را نشان می‌دهد. بدین معنا که بخش کشاورزی ناکارا برای اینکه کارا شوند از کدام سال می‌توانند الگوبرداری کند. به عنوان مثال سال ۱۳۹۵ با تعداد هفت بار دارای بیشترین تعداد انتخاب الگو و مرجع برای سال‌های ناکارا (سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۲ و همچنین سال ۱۳۹۶) شناخته شده است. در این میان، بخش کشاورزی در هیچ یک از سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۲ و همچنین سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ به عنوان سال مرجع نبوده است.

جدول ۵- مرجع بنگاه (بنگاه‌های مرجع)

سال	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹
۱۳۸۵															
۱۳۸۶															
۱۳۸۷							√								
۱۳۸۸							√								
۱۳۸۹	√				√		√								
۱۳۹۰						√									
۱۳۹۱						√	√								
۱۳۹۲	√				√	√	√					√			
۱۳۹۳															
۱۳۹۴															
۱۳۹۵															
۱۳۹۶	√	√				√						√			
۱۳۹۷															
۱۳۹۸															
۱۳۹۹															
(تعداد مرجع شدن)	۳	۱	۰	۰	۷	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۴	۴	

مأخذ: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار DEAP2.1

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تأمین قسمتی از رشد اقتصادی (رشد ارزش افزوده) از طریق ارتقای بهره‌وری کل عوامل (رشد بهره‌وری کل عوامل) از مباحث مهمی است که در سال‌های اخیر، توجه برنامه‌ریزان کشور را به خود جلب نموده است (Tahami Pour et al., 2014). در این مطالعه، برای بررسی رشد بهره‌وری و کارایی عوامل تولید، نهاده‌های مصرفی در چهار گروه شامل نیروی کار، ماشین‌آلات، مصرف واسطه‌ها (کود و سم ...) و مانده تسهیلات تقسیم‌بندی شد. با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم کوئیست، رشد بهره‌وری و کارایی عوامل تولید در بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد در طی سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۹ بررسی شد.

نتایج نهایی رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها نشان داد که روند ۱۵ ساله کارایی در بخش کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد نوسان زیادی داشته است. به‌گونه‌ای که رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، در سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۴، ۱۳۹۶، افول؛ و در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۱۳۹۲، ۱۳۹۳، ۱۳۹۵، ۱۳۹۷، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ بهبود یافته است. با توجه به سیاست‌های بخش کشاورزی و تأکید بر افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی، وضعیت بهره‌وری کشاورزی در این استان با نوسانات فراوانی همراه بوده و در برخی از سال‌ها، رشد بهره‌وری منفی بوده است؛ بنابراین، توصیه می‌شود برای بهبود بهره‌وری برنامه‌ریزی مدونی صورت پذیرد تا بهره‌وری بخش کشاورزی بطور مستمر افزایش یابد.

بر اساس یافته‌ها، کلیه تغییرات بهره‌وری طی دوره ۱۵ ساله مورد بررسی ناشی از تغییرات فن‌آوری می‌باشد. به عبارتی، تغییرات فن‌آوری بیشترین تأثیر را بر بهره‌وری داشته است. همچنین نتایج نشان داد که استفاده بهینه از منابع یا نهادهای ذکر شده در بعضی از سال‌ها کارا و در بعضی از سال‌ها ناکار بوده است. در برخی سال‌ها، بازده به مقیاس که بیانگر ارتباطات بین تغییرات ورودی و خروجی یک سیستم تولیدی است، فزاینده بوده است، در حالی که در برخی سال‌ها، ناکارایی در روش بازده متغیر به مقیاس (VRS) دیده شده است. در کل، نتایج نشان داد، برای تمامی سال‌های مورد بررسی، رشد بهره‌وری، از تغییرات تکنولوژیکی بدست آمده و کارایی فنی در رشد بهره‌وری بدست آمده نقشی نداشته است. بنابراین، در این استان، امکان افزایش بهره‌وری از طریق بهبود کارایی فنی وجود دارد؛ که این بهبود می‌تواند در مدیریت بر واحد تولیدی و مصرف نهاده‌ها و یا مقیاس بهینه تولید صورت پذیرد. همچنین، ناکارایی فنی ممکن است به دلیل عدم انتخاب ترکیب مناسبی از داده و ستانده باشد. به عبارتی، استفاده غیربهینه از نهاده‌ها و ترکیب نامناسب آن‌ها می‌تواند از مشکلات اساسی این استان باشد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که به جای افزایش نهاده‌ها در این استان، بر استفاده بهینه از نهاده‌های موجود تأکید شود.

با توجه به نتایج این مطالعه، مشاهده می‌شود که کمترین نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل (با مقدار ۰/۶۵) مربوط به سال ۱۳۸۷می‌باشد. از طرفی، تغییرات فناوری در سال ۱۳۹۲ بالاترین رشد بهره‌وری را داشته است. بنابراین، به منظور بهبود تغییرات کل فناوری در استان کهگیلویه و بویراحمد می‌توان از برنامه‌های اجرا شده در سال ۱۳۹۲ استفاده نمود. می‌توان مطابق با تغییرات فناوری در این دوره، به توسعه مکانیزاسیون در بخش کشاورزی پرداخت. افزایش ضریب مکانیزاسیون باعث رشد فناوری تولید کشاورزان و استفاده از روش‌های نوین و محصولات جدید، منجر به افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی می‌گردد. این امر با ارتقاء کیفیت تولیدات و کاهش هزینه‌های تولید با نوآوری جدید، مصارف بهینه‌تر انرژی و همچنین کاهش ضایعات تولیدی بخش کشاورزی همراه خواهد بود.

ضمن اینکه متوسط تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی، در طول دوره مورد بررسی، مثبت است. به عبارتی، به‌طور متوسط، در سطح کل استان کهگیلویه و بویراحمد، وضعیت بهره‌وری بخش کشاورزی، در طول زمان بهبود یافته است. با مقایسه‌ی انواع کارایی‌ها مشاهده شد که بیش‌ترین سهم در توجیه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید مربوط به تغییر فناوری بوده است. این مطلب، لزوم توجه بیشتر به فناوری در استان کهگیلویه و بویراحمد را نشان می‌دهد. بنابراین، برای افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید، بهبود سطح فناوری ضروری می‌باشد.

از آن‌جا که استفاده از تجهیزات و دستگاه‌های پیشرفته و به‌روز شده در کشاورزی، بهبود کیفیت و کمیت محصولات تولیدی را به همراه دارد؛ بنابراین، برای ارتقای رشد بهره‌وری و توسعه کشاورزی، باید به ارتقای فناوری‌های مورد استفاده در کشاورزی توجه شود. در این راستا، پیشنهاد می‌شود از طریق تجهیز، نوسازی و همچنین استفاده از فناوری روز در تمامی مراحل کاشت، داشت، برداشت، جهت افزایش بهره‌وری محصولات و در نتیجه افزایش تولید گام‌های اساسی برداشته شود.

نظر به مؤثر بودن مانده تسهیلات بر فرایند تولید و بکارگیری فناوری با توجه به شرایط اقتصادی کشور، مانند نرخ تورم بالا و همچنین، بالا بودن نرخ سود تسهیلات بانکی، ضروری است جهت اعطای تسهیلات کم‌بهره برای استفاده از فناوری در بخش کشاورزی استان ساز و کاری اندیشیده شود.

منابع

Abbasian, M., Ahmadzadeh Mashinchi, S. & Sharp, B. (2019). A study on energy efficiency and economic productivity of New Zealand's agricultural sector. *International Journal of Agricultural Management and Development*, 9(3): 191-201. DOR: 20.1001.1.21595852.2019.9.3.1.3.

Abdeshahi,A. & Ghorbani,M.R. (2019). Estimating technical and scale efficiency of broiler chiken units in Khuzestan Province. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 33(3), 299-311. DOI:10.22067/JEAD2.V33I3.28145. [In Persian]

Ahmadikish, A.-A., Ahmadvand, M. & Sharifzadeh, M. (2017). Comparative analysis of the causes of rural underdevelopment: The case of villages in Margoon district of Boyer-Ahmad County. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, 12(2): 123-135. DOR: 20.1001.1.20081758.1395.12.2.8.1. [In Persian]

Aiabod, A., Moghaddasi, R. & Zeraatkish, S. Y. (2020). Studying of good Governance connection with producing and utilization all factors in group of developing and OECD countries. *Agricultural Economics Research*, 12(47): 289-318. DOR: 20.1001.1.20086407.1399.12.47.12.6. [In Persian]

Alinezhad, A. & Simiari, K. (2013). A hybrid method for project selection by using DEMATEL/DEA. *Industrial Management Studies*, 11(28): 41-60. DOR: 20.1001.1.22518029.1392.11.28.3.8. [In Persian]

Amirtaimoori, S. (2016). Causality relationship between educated labor and total factor productivity growth in Iran's agricultural sector. *Journal of Agricultural Education Administration Research*, 8(36): 55-63. DOI: 10.22092/jaear.2016.106620. [In Persian]

Anooshehpour, A., Moghaddasi, R., Mohammadi Nejad, A. & Yazdani, S. (2020). The relationship between energy consumption and total factor productivity in agriculture: Application of quantile regression approach. *Iranian Energy Economics*, 9(34): 65-85. DOI: 10.22054/jiee.2021.56060.1789. [In Persian]

Ansari, V., tahmasebinejad, A. & Salami, H. (2019). Analysis of factor productivity in Iranian agricultural sector in an input – output framework. *Agricultural Economics Research*, 13(1): 73-103. DOI: 10.22034/iaes.2019.98783.1650. [In Persian]

Azimian, M. & Akhavan, P. (2018). Performance analysis of family health teams in petroleum industry health organization: Integrative approach of Data Envelopment Analysis and Malmquist. *Health Information Management*, 15(4): 155-161. DOI: 10.22122/him.v15i4.3530. [In Persian]

Baniasadi, M. & Jala'ee Esfandabadi, S. (2016). Analysis the impact of technology spillovers on total factor productivity of agricultural sector in Iran. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 30(2): 117-126. DOI: 10.22067/jead2.v30i2.54600. [In Persian]

Banker, R. D., Charnes, A. & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9): 1078-1092. URL: https://www.jstor.org/stable/2631725.

Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6): 429-444. DOI: 10.1016/0377-2217(78)90138-8.

Dabiri, F., KHoshnevis Yazdi, S. & Zandi, F. (2013). Agriculture productivity effects on the Iran economic growth. *Journal of Economics and Business Research*, 4(5): 17-31. URL: https://sanad.iau.ir/Journal/jebr/Article/1046189. [In Persian]

Darvish Motevally, M. H., Hosseinzadeh lotfi, F., Shoja, n. & Gholam Abri, A. (2019). Calculating the Sustainable Supply Chain Performance in the Cement Industry (Application of Network Data Envelopment Analysis Model). *Economic Modelling*, 13(46): 73-100. URL: https://sanad.iau.ir/Journal/eco/Article/995527. [In Persian]

Ebrahimi, M. S. & Asadi Khob, H. (2018). The role and importance of agriculture to prevent of migration- Case study Bahmai County. *Rural Development Strategies*, 5(1): 87-104. DOI: 10.22048/rdsj.2018.29123.1374. [In Persian]

Emami Meibodi, A. & Vahabi, M. (2022). Measuring capital productivity of companies affiliated with the armed forces, using the data envelopment analysis. *Defense Economics*, 7(25): 9-37. DOR: 20.1001.1.25382454.1401.7.25.1.9 [In Persian]

Fallah Haghighi, N., Ramezanpour Nargesi, G., Abdollahzadeh, G. & Sharifi, Z. (2022). Analysis the trend of changes in agricultural development among Provinces. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 53(3): 723-737. DOI: 10.22059/ijaedr.2021.331372.669086. [In Persian]

Färe, R., Grosskopf, S. & Roos, P. (1998). Malmquist productivity indexes: a survey of theory and practice. In Index numbers: Essays in honour of Sten Malmquist, 127-190. URL https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-011-4858-0_4.

Fazelyazdi, A. & Moienaldin, M. (2017). Measuring the efficiency and productivity of commercial banks in Iran by using a Hybrid Model of Fuzzy TOPSIS, DEA and MPI. *Strategic Management Researches*, 22(63): 85-111. DOR: 20.1001.1.22285067.1395.22.63.4.4. [In Persian]

Hakimipour, N. & Avazalipour, M. (2012). Evaluating productivity changes of entire production factors for large industries in the provinces of Iran, using Malmquist Productivity Index. *Management Researches*, 5(15): 135-161. DOI: 10.22111/JMR.2012.665. [In Persian]

Hassanpour, B. & Karami, A. (2022). Sources of productivity growth in cereals cultivation in selected provinces in Iran: Improving farm management or technological progress? *Agricultural Economics Research*, 14(2): 84-65. DOI: 10.30495/jae.2022.25024.2170. [In Persian]

HosseinPour, A., Mahmoudi, N. & Rezaei, M. (2017). Examining total factor production under economic sanctions. *Defense Economics*, 2(4): 51-69. DOR: 20.1001.1.25382454.1396.2.4.4.5. [In Persian]

Kafaie, M.A. & Bagherzadeh, M. (2016). The impact of key macroeconomic variables on TFP in Iran. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 24(79): 215-243. URL: http://qjerp.ir/article-1-1418-en.html. [In Persian]

Kavoosi Kalashami, M. & Khaligh Khiyavi, P. (2016). Analysis of total factor productivity growth. *Agricultural Economics Research*, 8(2): 157-172. DOR: 20.1001.1.20086407.1395.8.30.8.0. [In Persian]

Khaligh Khiyavi, P. & Kavoosi Kalashami, M. (2015). Application of Malmquist approach in analysis of total factor productivity growth of pulses in Iran. *Iranian Journal Pulses Research*, 6(1): 127-133. DOI: 10.22067/ijpr.v1394i1.49341. [In Persian]

Khazaei, J., Amraei, B. & Esfahani, S. (2016). Investigating the trend of changes in total productivity of tomato production factors in Iran using Malmquist index. *Journal of Agricultural Economics Researches*, 7(4): 83-98. DOI: 10.22111/JMR.2012.665. [In Persian]

Liu, J., Wang, M., Yang, L., Rahman, S. & Sriboonchitta, S. (2020). Agricultural productivity growth and its determinants in south and southeast asian countries. *Sustainability*, 12(12): 49-81. DOI: 10.3390/su12124981.

Hosseinzadeh-Lotfi, f., AriyaNejad, M.B., Ebnerasoul, S.A. & Najafi, S.E. (2010). Evaluating productivity in the units of the powerhouse collection by using MalmQuist Index, *Journal of Strategic Management in Industrial Systems*, 4(10): 29-42. URL: https://sanad.iau.ir/Journal/imj/Article/923264.

Mahmoodi, N., Hosseinpoor, A. & Rezaei, M. (2019). Analysis of total factor productivity in selected sectors with the economic Sanctions Index. *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 54(3): 659-693. DOI: 10.22059/jte.2019.72776. [In Persian]

Mansouri, A. (2018). Application of geographical information system in evaluating productivity growth of sale centers using the Malmquist Productivity Index. *Production and Operations Management*, 9(2): 159-178. DOI:10.22108/JPOM.2018.92292.0. [In Persian]

Mirzaei Heydari, M. & Bagheri, M. (2022). Seed production, self-sufficiency and agricultural independence. *Journal of Seed Research*, 12(2): 60-65. DOI: 10.30495/jsr.2023.1989333.1258. [In Persian]

Omidpour, f., Rahmanifazli, a. & Azizpour, f. (2019). An alysis of factors affecting in agricultural efficiency reduction in rural areas (Case study: Kakavand district, Delfan county. *Researches in Earth Sciences*, 10(1): 78-93. DOI: 10.52547/esrj.10.1.78. [In Persian]

Osmani F, Dehghani A, Ghiasi M. & Gorjipour M J. (2024). Evaluation of the environmental efficiency of the agricultural sector in comparison with other economic sectors of Iran by DEA method and Malmquist index. *Agricultural Market & Economics*. 1(1): 1-9. URL: http://ame.sanru.ac.ir/article-1-23-en.html. [In Persian]

Rahmani, N., Keshavarz, A., Tabatabaei, S. S. & Kalhor, R. (2012). Assessing the role of hospital ownership on total factor productivity changes in Qazvin hospitals using Malemquists Index and DEA *payavard*, 6(4): 300-310. URL: http://payavard.tums.ac.ir/article-1-22-en.html. [In Persian]

Rasekhjahromi, E. & Noraniazad, S. (2018). Evaluation of Tehran transportation system efficiency using Malmquist Index analysis approach DEA. *Road*, 26(97): 111-124. URL: https://road.bhrc.ac.ir/article_85582.html?lang=fa. [In Persian]

Saei, F., Dashti, G. & Sani, F. (2021). Comparison and analysis of total factor productivity of broiler chicken productions in Iran: The application of Fare-Primont Index. *Journal of Animal Science Research*, 31(2): 71-86. DOI: 10.22034/as.2021.37737.1543. [In Persian]

Salarieh, M., Mohamadi Nejad, A. & Moghaddasi, R. (2016). Impact of technological progress and efficiency changes on the productivity growth of Iran agriculture sector: Data envelopment analysis. *Economic Modelling*, 10(34): 133-148. URL: https://sanad.iau.ir/fa/Article/995640. [In Persian]

Salehi, Z. & Afshin, Z. (2016). Productivity measurment and ranking of research units using data Envelopment Analysis. *Basparesh*, 5(4): 92-99. DOI: 10.22063/basparesh.2016.1228. [In Persian]

Sardar Shahraki, A., Aliahmadi, N. & Layani, G. (2019). Evaluating the efficiency and productivity of grapevine gardens in Sistan region. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 50(1): 45-63. DOI: 10.22059/ijaedr.2018.244523.668509. [In Persian]

Shahabinejad, V., Shahabinejad, H. & Sistani, Y. (2016). Efficiency measurement comparing productivity growth of bank branches in Melli Bank of Kerman Province by Using Data Envelopment Analysis, *Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies*, 3(12):105-124. URL: http://qjfep.ir/article-1-275-en.html. [In Persian]

Sahkooeei, M. Rezai Balf, F., Rabbani, M. & Fallah Jelodar, M. (2022). Data Envelopment Analysis and Malmquist Index for measuring productivity of Inefficient DMUs. *International Journal of Industrial Mathematics*, 14(4): 479-487. DOI: 10.30495/ijim.2022.64370.1561.

Sharifzadeh, M., Aliyari, V., Aliyari, N. & Gholami Kalus, A. (2023). Investigating the impacts of drought on rural households of Kakan district in Boyer Ahmad county. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, 18(Special Issue): 73-87. URL: https://www.iaeej.ir/article_169884.html?lang=en, [In Persian]

Sheng, Y., Tian, X., Qiao, W. & Peng, C. (2020). Measuring agricultural total factor productivity in China: pattern and drivers over the period of 1978-2016. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 64(1): 82-103. DOI: 10.1111/1467-8489.12327.

Shivaei, A. & zarrabi, A. (2022). Analysis of the causes of spatial development inequalities in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province. *Sustainable city*, 5(2): 115-130. DOI: 10.22034/jsc.2021.313020.1564. [In Persian]

Tahami Pour, M., Saleh, I. & Nemati, M. (2014). Measure and decompose total factor productivity growth in varieties of rice in Iran. *Applied Field Crops Research*, 27(103): DOI:10.22092/AJ.2014.101210. [In Persian]

Vahedi, J., Dashti, G. & Saei, F. S. (2022). Analysis of total factor productivity growth, technical efficiency and technological change in Iranian poultry industry. *Journal of Animal Science Research*, 32(2): 63-74. DOI: 10.22034/as.2022.45412.1611. [In Persian]

Zali, n. & sajjadi asl, s. a. (2017). Identification the main affective factors on regional undevelopment (Case study: Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province). *Regional Planning*, DOI: 20.1001.1.22516735.1396.7.26.3.8 7(26): 25-40. [In Persian]

Zanganeh, M. & Rafiei, H. (2019). Survey on convergence in growth of total factor production in agricultural sector of Iran: A case study of Corn farming. *Agricultural Economics Research*, 11(3): 111-126. DOR: 20.1001.1.20086407.1398.11.43.6.5. [In Persian]