



Components Efficiency in Sub Sector of Fisheries of Iran

ARTICLE INFO

Article Type

Original Research

Authors

Mehregan N.¹ PhD,
Ebrahimi Y.^{*2} MSc

How to cite this article

Mehregan N, Ebrahimi Y. Components Efficiency in Sub Sector of Fisheries of Iran. Journal of Fisheries Science and Technology. 2018;7(4): 305-310.

ABSTRACT

Fish consumption in Iran is less than half the global average. While in terms of access to free waters and domestic water resources, Iran is among the countries is prone to increase fish production. The aim of this study is to measure the technical, managerial and scale efficiency of fisheries in Iran and the possibility of increasing production by increasing efficiency. The above-mentioned efficiency was measured during the years 2001 to 2011 using data envelopment analysis (DEA) and an input-oriented model. Results showed that the average technical, Managerial and scale efficiency are 0.89, 0.97 and 0.91 respectively. According to the results, the highest amount of efficiency was related to Managerial efficiency. Also, the lowest efficiency was related to technical efficiency. Thus the relevant organizations can to increase the proportion of industrial fishing with appropriate capital and the larger up fishing units simultaneously improve technical and scale efficiency. The results also revealed that in most years there are increasing returns to scale.

Keywords Fisheries ; Efficiency ; Iran

¹Economics Department, Economics & Social Sciences Faculty, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

²Agricultural Economics Department, Agriculture Faculty, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

*Correspondence

Address: Bu-Ali Sina University, Chahar Bagh-e Shahid Mostafa Ahmadi Roshan, Hamedan, Iran. Postal Code: 6516738695

Phone: +98 (81) 38381601

Fax: +98 (81) 38380628

y.ebrahimi87@gmail.com

Article History

Received: October 20, 2014

Accepted: August 7, 2018

ePublished: December 20, 2018

CITATION LINKS

[1] Fishery and aquaculture statistics ... [2] Assessing technical efficiency and return to scale in shrimp farming in Hormuzgan province, Iran [3] Investigating the efficiency of shrimp cooperatives and non-cooperatives companies using data envelopment analysis technique in Chabahar city in Iran (application of CCR and FDH models) [4] Analysis of total factor productivity in the production of fish seller in Fars province: Application of data envelopment analysis approach [5] Estimate the technical efficiency of fishing vessels operating in Chabahar region, Southern Iran [6] Finding a balance between economic performance and capacity efficiency for sustainable fisheries: Case of the Da Nang gillnet fishery, Vietnam [7] Fishing capacity of the Southeastern Black Sea anchovy fishery [8] Measuring technical, allocative and cost efficiency of pangas (*Pangasius hypophthalmus*: Sauvage 1878) fish farmers of Bangladesh [9] The measurement of productive efficiency [10] Measuring the efficiency of decision making units [11] . Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis [12] Efficiency and (in theory and practice) productivity measurement ... [13] Data envelopment analysis [14] Application of DEA and SFA on the measurement of operating efficiencies for 27 international container ports [15] Technical efficiencies of rice farms in Thailand: A non-parametric approach [16] Annual fisheries statistics

اجزای کارایی در زیربخش ماهیگیری ایران

نادر مهرگان PhD

گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

یوسف ابراهیمی MSc*

گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

چکیده

مصرف آبزیان در ایران کمتر از نصف میانگین جهانی است و این در حالی است که هم از نظر دسترسی به آب‌های آزاد و هم منابع آبی داخلی، ایران در زمره کشورهای مستعد برای افزایش تولید آبزیان بوده است. هدف این تحقیق اندازه‌گیری کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس شیلات کشور و بررسی امکان افزایش تولید از طریق افزایش کارایی است. بدین‌منظور کارایی‌های مذکور در طول سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و الگوی نهاده‌محور محاسبه شده و روند مربوط به هر یک از این اجزا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد میانگین کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس به‌ترتیب ۰/۸۹، ۰/۹۷ و ۰/۹۱ بوده است. با توجه به نتایج بالاترین میزان کارایی مربوط به کارایی مدیریتی بوده است که نشان از توان بالای مدیریتی در این بخش است. همچنین کمترین کارایی مربوط به کارایی فنی بوده است. بنابراین سازمان‌های مربوطه می‌توانند با سرمایه‌گذاری مناسب به‌منظور افزایش سهم صید صنعتی و همچنین بزرگ‌ترکردن واحدهای صیادی به‌طور هم‌زمان هم کارایی فنی و هم کارایی مقیاس را بهبود بخشند. نتایج همچنین نشان داد در اکثر سال‌ها بازده فزاینده نسبت به مقیاس وجود داشته است. بنابراین اگر واحدهای صیادی به‌طور متناسب ظرفیت تولیدی خود و سایر نهاده‌های لازم را افزایش دهند، مقدار تولید آنها با نسبت بیشتر افزایش خواهد یافت.

کلیدواژه‌ها: شیلات، کارایی، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۷/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۵/۱۶

*نویسنده مسئول: y.ebrahimi87@gmail.com

مقدمه

با افزایش دانش بشر اهمیت مصرف آبزیان در سلامت جامعه و نقش آن در تغذیه سالم انسان‌ها بیشتر آشکار می‌شود. در دهه اخیر کشورهای صنعتی افزایش مصرف آبزیان را برای جامعه خود در دستور کار قرار داده و برای ترغیب مردم برای مصرف بیشتر، منافع مصرف آبزیان برای سلامت انسان را از طریق رسانه‌ها منتشر می‌نمودند. بر پایه آمارنامه سازمان خوار و بار و کشاورزی ملل متحد^[1] مصرف سرانه آبزیان طی سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰ در کشورهای صنعتی ۲۷/۶، کشورهای توسعه‌یافته ۲۳/۵، چین ۳۱/۹ و ژاپن ۵۵/۲ کیلوگرم گزارش شده است. میانگین مصرف جهانی آبزیان برای این سال‌ها ۱۸/۵ کیلوگرم و برای کشورهای در حال توسعه ۱۸/۳ کیلوگرم است. کمترین مقدار مصرف آبزیان در کشورهای آفریقایی با ۱۰/۵ کیلوگرم رخ داده که بیش از ۳ کیلوگرم نسبت به مصرف آبزیان در ایران (۷/۴ کیلوگرم) بیشتر بوده است. اگرچه که در برنامه چهارم توسعه افزایش مصرف سرانه آبزیان در ایران به رقم ۱۰ کیلوگرم پیش‌بینی شده بود که به دلایلی نظیر تولید پایین، نپرداختن به ترغیب عمومی جامعه برای افزایش مصرف آبزیان، سنتی و کوچک‌بودن ساختار و مقیاس تولید و ناتوانی در تقویت بازاریابی این رقم تحقق نیافت. همان‌گونه که از آمار بر می‌آید، مصرف آبزیان در ایران کمتر از نصف میانگین جهانی است و این در حالی است که هم از نظر دسترسی به آب‌های آزاد و هم منابع آبی داخلی، ایران در زمره کشورهای مستعد برای افزایش تولید آبزیان بوده است. یعنی با وجود توان بالقوه‌ای که در زمینه آبزیان در ایران

وجود دارد اما آنچنان که باید از این ظرفیت‌ها به‌صورت ایده‌آل استفاده نشده است. براساس اهداف کمی تولید در زیربخش شیلات طی سال‌های برنامه پنجم توسعه (۱۳۹۴-۱۳۹۰)، برای سال پایان برنامه مقدار تولید ۲۵۰۰۰ تن با متوسط نرخ رشد سالانه ۹/۱٪ پیش‌بینی شده است. از جمله راهکارهای افزایش تولید آبزیان، افزایش امکانات تولید و دیگری افزایش کارایی و بهره‌وری است. طبق قانون برنامه پنجم توسعه کشور از اهداف کیفی زیربخش شیلات کشور طی سال‌های برنامه پنجم، افزایش کارایی و بهره‌وری منابع و عوامل تولید است که از جمله سیاست‌های استراتژیک برای رسیدن به این هدف استفاده از فناوری جدید در تولید و بهره‌برداری آبزیان (افزایش کارایی فنی) و افزایش تولید در واحد مقیاس و بهره‌برداری (افزایش کارایی مقیاس) ذکر شده است. با توجه به امکانات و محدودیت‌های موجود در بخش شیلات کشور، مناسب‌ترین راهکار برای افزایش میزان تولید و کاهش هزینه‌ها، تخصیص مطلوب عوامل تولید موجود و بهبود کارایی آنها است. درباره اندازه‌گیری کارایی بخش کشاورزی و شیلات مطالعات بسیار زیادی انجام شده و روش‌های گوناگونی به کار رفته است. کریمی و همکاران^[2] با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و با به‌کارگیری الگوی نهاده‌محور، ارتباط میان کارایی فنی و بازده مقیاس ۲۶ مزرعه پرورش میگو را در استان هرمزگان در سال ۱۳۸۵ محاسبه کردند. نتایج نشان داد که ۵۴٪ مزارع مورد مطالعه از لحاظ فنی ناکارآ بوده‌اند. همچنین ۷۷٪ مزارع با ناکارایی مقیاس مواجه بوده‌اند. یعقوبی و همکاران^[3] کارایی فنی مزارع میگو را با استفاده از مدل اولیه تحلیل پوششی داده‌ها (CRS) و مدل لایه دسترس آزاد (FDH) برآورد کردند. نتایج نشان داد تنها ۱۲٪ بنگاه‌ها در مدل اولیه و ۱۶٪ آنها در مدل FDH کاملاً کارا هستند و میانگین کارایی فنی واحدها به‌ترتیب ۸۵ و ۸۷٪ بود. زیبایی و محمدزاده^[4] عملکرد واحدهای انفرادی پرورش ماهیان سردابی را در استان فارس طی سال‌های ۸۳-۱۳۸۰ با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها محاسبه کردند. نتایج برآورد کارایی فنی، کارایی فنی خالص و کارایی مقیاس واحدها نشان داد که شکاف بین بهترین تولیدکننده و سایر تولیدکنندگان بسیار محدود است. بنابراین برای افزایش تولید باید بر راهکارهای مبتنی بر معرفی فناوری نوین تاکید نمود. جامنیا و همکاران^[5] با استفاده از تابع تولید مرزی تصادفی و داده‌های مقطعی سال ۲۰۱۱ کارایی فنی را برای ناوگان ماهیگیری منطقه چابهار برآورد کردند. نتایج نشان داد میانگین کارایی فنی ناوگان صیادی در منطقه مورد مطالعه ۶۶٪ بود. پام و همکاران^[6] با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها عملکرد اقتصادی و ظرفیت کارایی شیلات منطقه دا نانگ ویتنام را محاسبه کردند. نتایج نشان داد که کشتی‌های در مقیاس بزرگ عملکرد اقتصادی بهتر از کشتی‌های در مقیاس کوچک دارند. همچنین نتایج حاصل از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) نشان داد که شیلات منطقه دا نانگ در ظرفیت کامل فعالیت نمی‌کند و ظرفیت استفاده‌نشده و نرخ عدم کارایی فنی در حدود ۲۱/۲٪ و ۱۰/۸٪ بود. کاستیلیا-اسپینو و همکاران^[7] با استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی ریاضی و تحلیل پوششی داده‌ها، ظرفیت ناوگان صیادی به‌منظور صید ماهی کولی و میزان کارایی فنی را برای شیلات منطقه جنوب شرقی دریای سیاه طی دوره ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ برآورد کردند. نتایج نشان داد که ظرفیت ناوگان صیادی در منطقه مورد نظر پس از سال ۲۰۰۶ با اجرای سیاست مدیریتی جدید افزایش یافته است در حالی که کارایی فنی ناوگان صیادی در منطقه مورد نظر بسیار پایین بود. علم^[8] با روش تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی فنی، تخصیص و هزینه را برای پرورش‌دهندگان ماهی در منطقه

منحنی هم مقداری تولید بنگاه‌های کاملاً کارا با منحنی UU با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس تولید در نمودار ۱ نشان داده شده است. اگر نقطه A در نمودار مذکور مبین یکی از بنگاه‌ها باشد، کارایی این بنگاه بدین صورت تعریف می‌شود: کارایی فنی (TE): منعکس‌کننده توانایی یک بنگاه در حداقل کردن نهاده‌ها برای دستیابی به میزان معین ستانده (حداقل‌سازی نهاده) یا کسب حداکثر محصول از مقدار معین نهاده (حداکثرسازی ستانده) است: $TE = OB/OA$. براساس روش DEA، ارزیابی عملکرد بنگاه‌ها تحت دو فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) و بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) (کارایی مدیریتی) با دو رویکرد نهاده‌گرا یا ستاده‌گرا صورت می‌گیرد. از برتری‌های روش ناپارامتری تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) این است که می‌تواند کارایی را با جداسازی اجزای آن و جداگانه برای هر بنگاه محاسبه نماید. تکنیک DEA می‌تواند کارایی فنی را به دو جزء کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس جداسازی کند. در این مطالعه، ابتدا برای محاسبه کارایی فنی، از یک مدل نهاده‌گرا (CCR) استفاده شده است.

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta$$

$$S.T:$$

$$-y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

مقدار θ نشان‌دهنده اندازه کارایی یک واحد است و مقدار عددی آن میان صفر و یک جا دارد. در واقع یک اسکالر است، به این معنی که برای به‌دست‌آوردن کارایی واحدهای مورد نظر، این مساله i بار فرموله و حل می‌شود. متغیر λ یک بردار $N \times 1$ شامل اعداد ثابت است که وزن‌های مجموعه مرجع را نشان می‌دهد. Y یک ماتریس $M \times N$ از ستانده‌ها و X یک ماتریس $K \times N$ از نهاده‌ها است. N تعداد واحدهای مورد بررسی، K تعداد نهاده‌ها و M تعداد ستانده‌ها است. y_i و x_i به ترتیب بردارهایی از ستانده‌ها و نهاده‌ها است. محدودیت اول نشان می‌دهد که آیا اندازه‌های واقعی محصول تولیدشده توسط بنگاه λ ام با استفاده از عوامل تولید مورد استفاده می‌تواند بیش از این باشد؟ محدودیت دوم نیز می‌گوید که عوامل تولیدی که توسط بنگاه λ ام به کار می‌رود، دست کم باید به اندازه عوامل به‌کاررفته توسط تولیدکننده مرجع باشد [12]. فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس زمانی مناسب است که همه تولیدکنندگان در مقیاس بهینه فعالیت کنند اما ممکن است به دلایلی از قبیل رقابت ناقص، محدودیت‌های مالی یا مداخلات دولت، تولیدکنندگان در مقیاس بهینه عمل نکنند [13]. بنابراین با اضافه کردن $N\lambda = 1$ در مدل (۱) به عنوان قید محدودیت، می‌توان مدل CCR را به مدل BCC که شامل فرض بازده متغیر به مقیاس است، تبدیل کرد. اگر میان اندازه‌های کارایی فنی تولیدکنندگان از دو روش CRS و VRS تفاوت وجود داشته باشد، نشانه این است که ناکارایی مقیاس وجود دارد و مقدار ناکارایی مقیاس اختلاف میان کارایی فنی حاصل از این دو روش است [14]. مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس مشخص نمی‌کند که آیا تولیدکننده در ناحیه بازده افزاینده یا کاهنده مقیاس فعالیت می‌کند. برای تعیین افزایشی یا کاهش‌ی بودن بازده نسبت به مقیاس باید قید محدودیت $N\lambda \leq 1$ را به مدل (۱) اضافه کرد:

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta$$

$$S.T:$$

$$-y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0$$

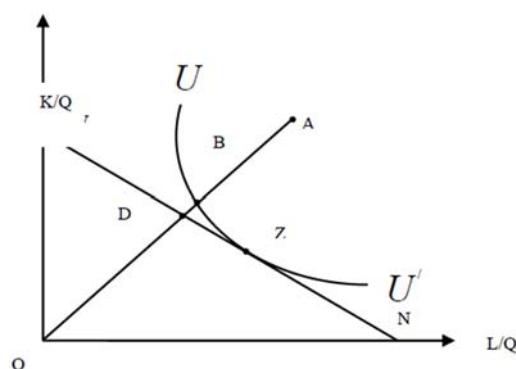
$$N\lambda \leq 1$$

$$\lambda \geq 0$$

پنگاس بنگلادش برآورد کرد. نتایج نشان داد میانگین کارایی فنی، تخصیصی و هزینه برای منطقه مورد نظر به ترتیب ۸۶٪، ۶۲٪ و ۵۴٪ بود. امروزه دستیابی به رشد اقتصادی از طریق ارتقای بهره‌وری و کارایی از مهم‌ترین اهداف اقتصادی کشورها به شمار می‌رود. مصادیق بهره‌وری به‌طور صریح و ضمنی در قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی مد نظر قرار گرفته است، به‌طوری که در ماده ۷۹ برنامه مزبور بیان شده است که یک‌سوم از رشد اقتصادی سالانه از طریق ارتقای بهره‌وری و کارایی تامین شود. ارتقای بهره‌وری سبب پیشرفت و توسعه‌یافتگی می‌شود و اکثر کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به‌منظور اشاعه نگرش به مقوله بهره‌وری و کارایی و تعمیم به‌کارگیری فنون و روش‌های ارتقای آن، سرمایه‌گذاری‌های زیادی انجام داده‌اند. بررسی عملکرد کشورهایی که طی چنددهه اخیر رشد اقتصادی قابل توجهی داشته‌اند، حاکی از آن است که اکثر این کشورها رشد را از طریق افزایش بهره‌وری و کارایی به دست آورده‌اند. کارایی تاثیر بسیار زیادی بر توان صید و برداشت از ذخایر آبی دارد و به‌وسیله تخمین کارایی و شناسایی علل ناکارایی در شیلات، می‌توان این امید را داشت که یکی از اهداف سیاست ماهیگیری یعنی بهبود کارایی محقق شود. در این راستا هدف این تحقیق اندازه‌گیری کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس شیلات کشور و بررسی امکان افزایش تولید از طریق افزایش کارایی بود.

مواد و روش‌ها

روش‌های اندازه‌گیری کارایی غالباً براساس روش *فارل* صورت می‌گیرد [9]، او پیشنهاد کرد که برای سنجش کارایی یک بنگاه خاص، عملکرد آن بنگاه با عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در آن صنعت مقایسه شود. این روش دربردارنده مفاهیم تابع تولید مرزی است که به‌عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری کارایی به کار می‌رود. مقاله *فارل* اساس کار مقاله چارنز، کوپر و رودز [10] شد. آنها تحلیل اولیه *فارل* را که در حالت تک‌داده و تک‌ستانده بود، به حالت چندداده و چندستانده تبدیل کردند و نام آن را CCR گذاشتند که کارایی یک بنگاه را در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس، به دست می‌دهد. پس از آن بنکر، چارنز و کوپر [11] با کامل‌کردن مقاله چارنز و همکاران مدل BBC را ارایه کردند. در سال ۱۹۸۷ از طریق برنامه‌ریزی خطی اندازه‌گیری عملی کارایی امکان‌پذیر شد که این روش به نام تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) مشهور است. در این روش با استفاده از اطلاعات مربوط به نهاده‌ها و ستاده‌ها، مقادیر انواع کارایی محاسبه می‌شود. تعریف *فارل* از کارایی فنی را می‌توانیم با نمودار ۱ نشان دهیم. این نمودار نشان‌دهنده تکنولوژی این فعالیت است که با استفاده از کمترین مقدار ممکن داده، سطح مشخصی از محصول (یک واحد) را تولید می‌کند (نمودار ۱) [12].

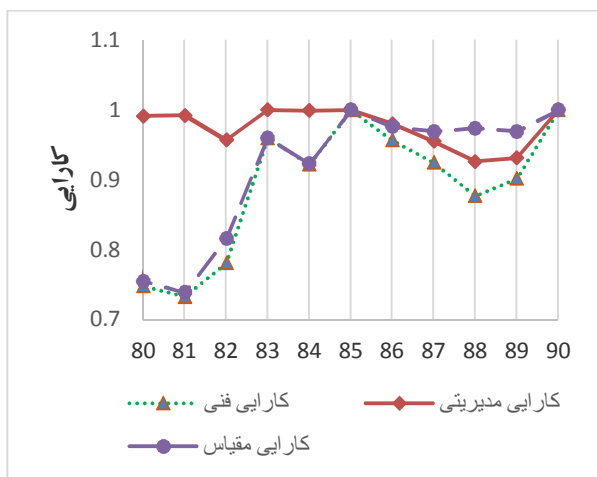


نمودار ۱) انواع کارایی

سال ۸۵ و نهایتاً افزایش کارایی بوده است. در کل کشور و در ماهیگیری سرمایه‌گذاری به قیمت ثابت از سال ۸۵ کاهش داشته به طوری که میزان سرمایه‌گذاری از ۲۲۳۹/۴ میلیارد ریال در سال ۸۵ به ۱۷۰۴ میلیارد ریال در سال ۹۱ کاهش یافته است و این مساله موجب کاهش کارایی فنی شده است.

جدول ۱) برآورد کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس زیربخش شیلات کشور طی سال‌های ۸۰ تا ۹۰

سال	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	بازدهی نسبت به مقیاس
۸۰	۰/۷۴۸	۰/۹۹۱	۰/۷۵۵	فزاینده
۸۱	۰/۷۳۳	۰/۹۹۲	۰/۷۳۹	فزاینده
۸۲	۰/۷۸۱	۰/۹۵۷	۰/۸۱۶	فزاینده
۸۳	۰/۹۶۰	۱	۰/۹۶۰	فزاینده
۸۴	۰/۹۲۲	۰/۹۹۹	۰/۹۲۳	فزاینده
۸۵	۱	۱	۱	ثابت
۸۶	۰/۹۵۷	۰/۹۸۰	۰/۹۷۶	فزاینده
۸۷	۰/۹۲۵	۰/۹۵۵	۰/۹۶۹	فزاینده
۸۸	۰/۸۷۷	۰/۹۲۶	۰/۹۷۴	فزاینده
۸۹	۰/۹۰۲	۰/۹۳۱	۰/۹۶۹	فزاینده
۹۰	۱	۱	۱	ثابت
میانگین	۰/۸۹۷	۰/۹۷۸	۰/۹۱۷	



نمودار ۲) روند کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس شیلات طی سال‌های ۸۰ تا ۹۰

با توجه به نمودار، با وجود این که روند کارایی مقیاس در طول دوره مورد مطالعه افزایشی بوده است ولی همان‌طور که مشخص است میزان این کارایی و همچنین کارایی فنی نسبت به کارایی مدیریتی پایین است. براساس آخرین سالنامه آماری منتشرشده توسط سازمان شیلات، مجموع شناورها در آب‌های جنوب و شمال کشور تعداد ۱۱۵۸۶ فروند بوده است که از این مقدار به‌ترتیب تعداد ۸۳۲۴ فروند قایق، ۳۲۰۸ فروند لنج و تعداد ۵۴ فروند کشتی است [16]. همان‌گونه که آمار نشان می‌دهد بیش از ۷۱٪ صید توسط قایق‌های صیادی و تنها حدود ۵٪ صید توسط کشتی صورت می‌گیرد که این امر نشان‌دهنده خردبودن واحدهای تولیدی و سنتی بودن صید در این بخش است. نتایج نشان می‌دهد میانگین کارایی مدیریتی بیش از ۹۷٪ بوده که توان بالای مدیریتی در این بخش را نشان می‌دهد. کارایی مدیریتی در سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰، ۱۰۰٪ بوده در حالی که کمترین میزان کارایی مدیریتی مربوط به سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۸۷ بوده است. برای مشخص کردن این که ناکارایی فنی تا چه حد ناشی از ناکارایی مقیاس و تا چه حد ناشی از ناکارایی

بنابراین ماهیت نوع بازده در ناکارایی مقیاس برای یک بنگاه، با مقایسه اندازه‌های کارایی فنی در دو حالت بازده غیرافزاینده به مقیاس و بازده متغیر نسبت به مقیاس مشخص می‌شود. اگر اندازه کارایی در دو حالت بالا با یکدیگر برابر باشد بنگاه دارای بازده به مقیاس کاهنده و در غیر این صورت دارای بازده فزاینده نسبت به مقیاس است [12]. اندازه کارایی مقیاس (SE) نیز از تقسیم اندازه کارایی فنی بنگاه در حالت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) بر اندازه کارایی فنی در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) یا به عبارتی همان کارایی مدیریتی حاصل می‌شود [15]:

$$SE_i = \frac{TE_{iCRS}}{TE_{iVRS}}$$

کارایی مقیاس نشان‌دهنده کارایی ناشی از برتری‌های بازده نسبت به مقیاس با تغییر اندازه بنگاه و نمایانگر توانایی بنگاه برای فعالیت در مقیاس بهینه اقتصادی است. در این تحقیق زیربخش شیلات کشور به وسیله مدل‌های ارایه‌شده فوق از لحاظ عملکرد کارایی مورد ارزیابی قرار گرفته است. که در آن میزان کارایی فنی، مدیریتی و کارایی مقیاس شیلات کشور در طول سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ محاسبه شده و روند مربوط به هر یک از این اجزا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به دلیل پراکنده بودن اطلاعات آماری در زمینه نهاده‌ها و ستاده‌های زیربخش شیلات و همچنین کمبود داده‌ها در این زمینه، به ناچار فقط از دو نهاده و یک ستاده برای ارزیابی کارایی استفاده کردیم. ورودی (نهاده)‌های استفاده‌شده در این مطالعه شامل تعداد شاغلین و میزان سرمایه‌گذاری انجام‌شده در زیربخش شیلات کشور است که با استفاده از آمارهای منتشرشده سرشماری‌ها، سالنامه‌های آماری سازمان شیلات ایران و همچنین سالنامه‌های کشوری استخراج شده است. ارزش افزوده ماهیگیری به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ نیز به‌عنوان تنها خروجی (ستاده) وارد مدل شده است. برای برآورد مدل نرم‌افزار WIN4DEAP 1.1 به کار رفت.

یافته‌ها

در این تحقیق در برآورد کارایی از مدل CCR به‌منظور محاسبه کارایی فنی در حالت بازدهی ثابت به مقیاس و از مدل BCC برای محاسبه کارایی مدیریتی و مقیاس در حالت بازدهی متغیر به مقیاس استفاده شده است. برآورد کارایی در هر دو حالت براساس مدل‌های ورودی مبنا انجام شده است. جدول ۱ نتایج محاسبات کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس زیربخش شیلات کشور در طول سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ را در دو حالت بازدهی ثابت به مقیاس (CRS) و بازدهی متغیر به مقیاس (VRS) نشان می‌دهد. به‌منظور تجزیه و تحلیل بهتر، روند هر یک از کارایی‌های موجود در جدول به‌صورت نموداری نیز نشان داده شده است (جدول ۱؛ نمودار ۲).

نمودار ۲ روند کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس زیربخش شیلات کشور را در طول دوره مورد بررسی نشان می‌دهد.

با توجه به نمودار ۲، با فرض انتخاب مقیاس بهینه توسط واحدها، روند کارایی فنی شیلات افزایشی بوده و این نشان‌دهنده بهبود کارایی فنی در طول زمان است. کارایی فنی در سال ۱۳۸۱ در کمترین مقدار خود (۷٪) بوده و در سال ۱۳۸۵ به کارایی کامل (۱۰۰٪) می‌رسد. پس از آن نیز طی یک دوره کاهش نه چندان زیاد به کارایی کامل در سال ۱۳۹۰ می‌رسد. به‌طوری که مقدار سرمایه‌گذاری از ۱۱۰ میلیارد ریال در سال ۸۰ به مقدار ۲۲۳۹ میلیارد ریال در سال ۸۵ می‌رسد. میزان اشتغال نیز از تعداد ۱۴۴۳۹۸ به تعداد ۱۶۹۲۹۷ نفر افزایش می‌یابد. نتیجه این تغییرات افزایش در میزان ارزش افزوده از مقدار ۱۲۴۱ میلیارد ریال در سال ۸۰ به مقدار ۲۱۷۲ میلیارد ریال در

واحدهای صیادی در مقیاس بزرگ نسبت به واحدهای در مقیاس کوچک بوده است. و به منظور افزایش ظرفیت تولید، استفاده بهینه از نهاده‌ها، همچنین از رده خارج کردن شناورهای کوچک و بدون سودآوری و بازنگری در طرح‌های یارانه‌ای پیشنهاد شد. علم^[8] کارایی فنی واحدهای پرورش ماهی در منطقه پنگاس بنگلادش را ۸۶٪ برآورد کرد. در این تحقیق نتیجه‌گیری شد با بهبود کارایی انتظار می‌رود تولید افزایش یافته و شرایط لازم توانمندی برای صادرات مازاد تولیدی فراهم آید. همچنین برای توسعه بیشتر شیلات منطقه مورد نظر، افزایش بهره‌وری و کارایی پیشنهاد شد. از دیگر پیشنهادات در زمینه شیلات برای افزایش کارایی، جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی و استفاده از تجربیات کشورهای همچون چین و ژاپن است که در زمینه صید صنعتی پیشرفت‌های چشمگیری داشته‌اند. بنابراین سیاست‌گذاران در بخش شیلات کشور می‌توانند با ارایه تسهیلات و تمهیدات لازم، فرصت‌های لازم برای سرمایه‌گذاری خارجی در این بخش را ایجاد نموده و موجبات رهایی از صید سنتی و خرده‌پا و پیشرفت در زمینه صید صنعتی را فراهم نمایند. از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به فقدان آمار و اطلاعات به تفکیک صیدگاه‌ها و مناطق اشاره کرد که اگر در آینده آمار و اطلاعات مربوط به نوع صید و صیدگاه‌ها موجود باشد در آن صورت می‌توان با جزئیات بیشتری کارایی و اجزای آن را بررسی کرد.

نتیجه‌گیری

با مقایسه روند کارایی فنی و کارایی مقیاس در بخش شیلات، این نتیجه حاصل شد که در سال‌های انتهایی دوره، عمدتاً ناکارایی مدیریتی باعث به وجود آمدن ناکارایی فنی شده است که می‌توان دلیل آن را در عدم ثبات و ناکارآمدی مدیریت در آن سال‌ها جویا شد. بنابراین به منظور افزایش هرچه بیشتر کارایی مدیریتی در این بخش لازم است در مدیریت ثبات ایجاد شود.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از حمایت مالی دانشگاه بوعلی سینا، همچنین همکاری معاونت برنامه‌ریزی و توسعه مدیریت سازمان شیلات ایران در انجام این تحقیق کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تاییدیه اخلاقی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع: نویسندگان اعلام می‌دارند هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

سهم نویسندگان: نادر مهرگان (نویسنده اول)، روش‌شناس/تحلیلگر آماری/نگارنده بحث (۵۰٪)؛ یوسف ابراهیمی (نویسنده دوم)، نگارنده مقدمه/پژوهشگر اصلی/نگارنده بحث (۵۰٪)

منابع مالی: پژوهش حاضر تحت حمایت مالی بوعلی سینا انجام شده است.

منابع

- 1- FAO. Yearbook. Fishery and aquaculture statistics. Rome: FAO; 2011.
- 2- Karimi D, Kiani GH, Eslami F, Liaghati H. Assessing technical efficiency and return to scale in shrimp farming in Hormuzgan province, Iran. Iran Sci Fish J. 2011;20(2):109-20. [Persian]
- 3- Yaghoobi M, Shahraki J, Karbassi AR. Investigating the efficiency of shrimp cooperatives and non-cooperatives companies using data envelopment analysis technique in Chabahar city in Iran (application of CCR and FDH models). Co-Op Agric. 2011;21(4):71-95. [Persian]
- 4- Zibaei M, Mahmoodzadeh M. Analysis of total factor

مدیریتی است، روند کارایی فنی و کارایی مقیاس با یکدیگر مقایسه شدند. همان‌طور که از نمودار ۲ مشخص است در برخی سال‌ها روند کارایی مقیاس منطبق بر کارایی فنی بوده است. در نقاطی که کارایی مقیاس و فنی بر یکدیگر منطبق هستند، بنگاه از نظر مدیریتی کاملاً کارا عمل می‌کند. در سال‌های ۸۷، ۸۸ و ۸۹ نیز غالباً ناکارآمدی مدیریتی باعث به وجود آمدن ناکارایی فنی شده است. با توجه به نمودار، کارایی مقیاس در زیربخش شیلات به تدریج افزایش پیدا کرده و در سال‌های انتهایی دوره به ۱۰۰٪ رسیده است. این بدین معناست که در سال‌هایی که این بخش در مقیاس بهینه فعالیت می‌کند، ناکارایی فنی موجود تنها ناشی از ناکارایی مدیریتی بوده است. کارایی فنی در اکثر دوره مطالعه پایین بود که توجه به سرمایه‌گذاری و استفاده از تکنولوژی مناسب در صید را باید مورد توجه قرار داد. به‌ویژه انتظار می‌رود که با جذب سرمایه‌گذاران خارجی در این زمینه بتوان از تکنولوژی روز دنیا استفاده کرد. در اکثر سال‌ها بازده فزاینده نسبت به مقیاس وجود داشته است. بدین معنی که این واحدها می‌توانند با افزایش سطح تولید خود به کارایی فنی بالاتری دست پیدا کنند. به عبارت دیگر اگر واحدهای صیادی به‌طور متناسب ظرفیت تولیدی خود و سایر نهاده‌های لازم را افزایش دهند، مقدار تولید آنها با نسبت بیشتر افزایش خواهد یافت.

بحث

به‌طور کلی روند کارایی فنی و مقیاس در زیربخش شیلات کشور افزایشی است، به‌طوری که میزان کارایی فنی و مقیاس در ابتدای دوره به‌ترتیب ۷۴ و ۷۵٪ بوده و در انتهای دوره به ۱۰۰٪ می‌رسد. در بخش شیلات فعالیت‌ها به‌صورت صید سنتی، صید صنعتی و آبی‌پروری است. با وجود بالابودن کارایی در این بخش همان‌طور که آمار نشان داد، صید بیشتر به‌صورت سنتی بوده است. در صید سنتی و خرده‌پا به دلیل اینکه صید اکثراً در حاشیه ساحل صورت می‌گیرد بنابراین ذخایر آبزیان به شدت کاهش یافته و صدمات جبران‌ناپذیری به وجود خواهد آورد. بررسی آمار تولیدات آبزیان منتشره توسط شیلات ایران حاکی از آن است که در منابع آبی تحت حاکمیت ایران در شمال و جنوب کشور، تولید از دریاها با روش‌های مرسوم به بالاترین میزان بیولوژیک خود رسیده و امکان افزایش چشمگیری که قابل برداشت باشد وجود ندارد. افزایش تلاش صید در این شرایط نه تنها موجب افزایش تولید نمی‌شود بلکه ویژگی تجدیدشوندگی منابع آبی را تهدید نموده و مقدار بهره‌وری و کارایی را کاهش می‌دهد. در مطالعه کاستیلا-اسپینو و همکاران^[7] که نتایج حاکی از پایین بودن کارایی فنی ناوگان صیادی در منطقه مورد نظر بود، نتیجه‌گیری شد که میزان صید بیش از دو برابر مقدار مجاز تعیین شده توسط سیاست‌گذاران شیلات بوده است و ضرورت همکاری‌های بین‌المللی در مدیریت شیلات برای حفظ ذخایر آبزیان و تضمین پایداری زیستی و اقتصادی پیشنهاد شد. وجود آب‌های آزاد در غرب اقیانوس هند فرصتی را برای صیادان جنوب کشور و صید صنعتی فراهم ساخته است. اگر صید صنعتی باشد و از منابع دریاهای آزاد استفاده شود تولید به دلیل حفظ ذخایر تعطیل نمی‌شود و این موجب بهبود کارایی خواهد شد. از طرفی صید در آب‌های آزاد به دلیل قدرت تجدیدشوندگی بیشتر آبزیان، صدمات بسیار کمتری به ذخایر آبزیان وارد می‌شود. بنابراین سازمان‌های مربوطه می‌توانند با سرمایه‌گذاری مناسب به منظور افزایش سهم صید صنعتی و همچنین بزرگ‌تر کردن واحدهای صیادی به‌طور هم‌زمان هم کارایی فنی و هم کارایی مقیاس را بهبود بخشند. در مطالعه انجام شده توسط پام و همکاران^[6] نیز نتایج حاکی از عملکرد اقتصادی بهتر

1978;2(6):429-44.

11- Banker RD, Charnes A, Cooper WW. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Manag Sci.* 1984;30(9):1031-142.

12- Emami Meibodi A. Efficiency and (in theory and practice) productivity measurement. 2nd Edition. Tehran: Institute for Trade Studies and Research; 2005. [Persian]

13- Coelli TJ, Prasada Rao DS, O'Donnell CJ, Battese GE. Data envelopment analysis. In: Coelli TJ, Prasada Rao DS, O'Donnell CJ, Battese GE. An introduction to efficiency and productivity analysis. 2nd Edition. New York: Springer Science & Business Media; 2005. pp. 161-83.

14- Lin LC, Tseng LA. Application of DEA and SFA on the measurement of operating efficiencies for 27 international container ports. *Proc East Asia Soc Transp Stud.* 2005;5:592-607.

15- Krasachat W. Technical efficiencies of rice farms in Thailand: A non-parametric approach. *J Am Acad Business.* 2004;4:64.

16- Iranian Fisheries Organization. Annual fisheries statistics. Tehran: Iranian Fisheries Organization; 2012. [Persian]

productivity in the production of fish seller in Fars province: Application of data envelopment analysis approach. *J Agric Econ Dev.* 2010;18(72):43-74. [Persian]

5- Jamnia AR, Mazlounzadeh SM, Keikha AA. Estimate the technical efficiency of fishing vessels operating in Chabahar region, Southern Iran. *J Saudi Soc Agric Sci.* 2015;14(1):26-32.

6- Pham TTD, Huang HW, Chuang CT. Finding a balance between economic performance and capacity efficiency for sustainable fisheries: Case of the Da Nang gillnet fishery, Vietnam. *Mar Policy.* 2014;44:287-94.

7- Castilla-Espino D, García-Del-Hoyo JJ, Metreveli M, Bilashvili K. Fishing capacity of the Southeastern Black Sea anchovy fishery. *J Mar Syst.* 2014;135:160-9.

8- Alam F. Measuring technical, allocative and cost efficiency of pangas (*Pangasius hypophthalmus*: Sauvage 1878) fish farmers of Bangladesh. *Aquac Res.* 2011;42(10):1487-500.

9- Farrell MJ. The measurement of productive efficiency. *J R Stat Soc Ser A Gen.* 1957;120(3):253-90.

10- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. *Eur J Oper Res.*