

ارزیابی کارایی فنی تعاونی‌های صید ماهیان استخوانی سواحل خزر با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها:

مطالعه موردی استان مازندران

اندیشه ریاحی^{۱*} و سعید یزدانی^۲

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۲۲

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۱۹

چکیده

وجود ذخایر و پتانسیل مناسب در دریای خزر و پرجمعیت بودن سواحل آن از دیرباز، صیادی را از گذشته‌های دور به یکی از فعالیت‌های عمده در سواحل این دریاچه بدل کرده است. هم‌اکنون در صید ماهیان استخوانی دریای خزر، الگوی بهره‌برداری تعاونی حاکم است که به تعاونی‌های پره مشهورند. با توجه به سابقه طولانی صید پره در سواحل دریای خزر، هدف اصلی این مطالعه برآورد و تحلیل کارایی فنی تعاونی‌های صید ماهیان استخوانی فعال در سواحل دریای خزر و به گونه مشخص استان مازندران است. بدین منظور، ۱۱۰ پرسش‌نامه از ۱۲ تعاونی در سطح این استان تکمیل شده و از روش تحلیل پوششی داده‌ها بمنظور دستیابی به اهداف پژوهش بهره گرفته شده است. نتایج محاسبه کارایی گویای آن است که تنها ۱۶/۷ درصد از تعاونی‌های مورد مطالعه دارای کارایی فنی کامل می‌باشند لذا، پیشنهاد می‌شود که داده‌های تعاونی‌های مجموعه مرجع که دارای کارایی کامل بوده‌اند، به صورت برنامه‌های منظم سالیانه به تعاونی‌های ناکارا در راستای بهبود کارایی‌شان ارائه شود.

طبقه‌بندی JEL: D61, Q13, Q22

واژه‌های کلیدی: کارایی فنی، تحلیل پوششی داده‌ها، ماهیان استخوانی، تعاونی‌های استان مازندران.

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران.

۲- استاد اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران.

* نویسنده مسئول مقاله: Andisheh.riahi@alumni.ut.ac.ir

پیشگفتار

شیلات یکی از زیربخش‌های کشاورزی با نقشی مؤثر در رشد اقتصادی کشور است. وجود ظرفیت‌های بالا، رشد روزافزون جمعیت و نیاز فراوان به پروتئین غذایی در کشور ضرورت برنامه‌ریزی در راستای بهره‌برداری از منابع شیلات را بیش از پیش روشن می‌سازد (دهمرد و هاشمی‌تبار، ۱۳۸۸). از دیرباز قوانین و مقررات گوناگونی در راستای پوشش تقاضای آبزیان بویژه در مناطق ساحل نشین بمنظور انجام صید پایدار به وسیله سازمان‌ها و شرکت‌های ذیصلاح وقت، وضع شده است. یکی از این قوانین سازمان‌دهی صید ماهیان استخوانی سواحل دریای خزر، مدیریت صید در چارچوب شرکت‌های تعاونی پره بوده است. صید به شیوه پره آسیب‌های کم‌تری به ذخایر دیگر گونه‌ها همچون ماهیان خاویاری موجود در حوزه صید وارد می‌نماید. از سوی دیگر، با سازمان‌دهی صید در قالب شرکت‌های تعاونی افزون بر ایجاد اشتغال برای طیفی گسترده‌تر از متقاضیان و جویندگان شغل در مناطق ساحلی، کار نظارت بر صید نیز با دقت و سرعتی بیش‌تر انجام می‌گیرد (آهوقلندری، ۱۳۸۷). در واقع، می‌توان هدف از تشکیل تعاونی‌ها را ایجاد اشتغال پایدار، جلوگیری از تخریب و برداشت بی‌رویه از ذخایر ماهیان استخوانی، جلوگیری از صید غیرمجاز، افزایش درآمد صیادان، سازماندهی فعالیت‌های صید و تعیین زمان و مکان صید مجاز، بازاریابی محصول (ماهیان صید شده)، افزایش قدرت چانه‌زنی برای فروش محصول و فراهم آوردن تسهیلات و تسهیل در امر سرمایه‌گذاری در شیلات نام برد. البته، از معایب این شیوه از صید ماهیان استخوانی می‌توان به برهم خوردن بستر دریا در اثر پره‌کشی‌های متعدد به علت فراوانی بیش از حد پره‌ها، هزینه سنگین تأمین ادوات صیادی، استهلاک بالای ادوات صید و بالا بودن تعداد نفرت و در نتیجه سودآوری پایین اشاره کرد (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۸۵).

به باور فارل، توانایی یک واحد تولیدی برای دستیابی به بیش‌ترین مقدار تولید با توجه به مقدار مشخص عوامل تولید، کارایی فنی نام دارد. در این صورت، بنگاهی از نظر فنی کاراست که بتواند از مصرف مقدار معینی از عوامل تولید، بیش‌ترین محصول قابل دسترس را پدید آورد. به بیان دیگر، برای تأمین کارایی فنی باید بهره‌بردار روی تابع تولید مرزی عمل کند (ترکمانی، ۱۳۷۷). تاکنون در مطالعاتی که به ارزیابی کارایی تعاونی‌ها در بخش‌های گوناگون کشاورزی ایران پرداخته شده است مشخص شده که بیش‌تر تعاونی‌ها جدا از نوع فعالیت به صورت کارا عمل نکرده‌اند که می‌توان به مطالعه سپهردوست و یوسفی (۱۳۹۲) در حوزه تعاونی‌های کشاورزی اشاره داشت که نتایج آن بیانگر این بود که تنها ۹ درصد تعاونی‌ها به صورت کارا عمل کرده‌اند.

مطالعات انجام گرفته در زمینه فعالیت تعاونی‌ها در حوزه صیادی بیش‌تر به صورت آماری انجام شده است. مرادی (۱۳۸۹)، در پژوهش خود نشان داد که تعاونی‌های شیلات استان کرمانشاه

عملکردی ضعیف داشته و ناموفق بوده‌اند. او بیان داشت که بمنظور دستیابی به موفقیت نیاز است شرایط چهار عامل که عبارتند از: مدت فعالیت مؤثر اعضا در تعاونی، مقدار درآمد اعضا، سطح سواد و شغل اصلی اعضا بهبود یابد. چرا که این عوامل از شروط اصلی موفقیت این تعاونی‌ها در استان کرمانشاه ارزیابی شده است. همچنین، یلقی و همکاران (۱۳۸۹) نشان دادند، تعاونی‌های صید پره ماهیان استخوانی در استان گلستان سودآور نبودند. نتایج نشان دادند که شناسایی صیادان واقعی و ایجاد ضوابط برای ایشان، کنترل و نظارت بر بازار فروش ماهی و جلوگیری از حضور واسطه‌ها و سماکان می‌تواند به سودآوری بیش‌تر این تعاونی‌ها کمک کند. جهانی‌فر (۱۳۸۸)، در مطالعه‌ای به ارزیابی عملکرد شرکت تعاونی‌های صید ماهیان استخوانی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر پرداخت. نتایج این پژوهش نشان دادند عواملی همچون نیروی انسانی، شرایط آب و هوایی و سرمایه به ترتیب بیش‌ترین ضریب اهمیت را در عملکرد تعاونی‌ها دارند. در مجامع بین‌المللی نیز مطالعاتی صورت گرفته است که می‌توان به مطالعه اونال و همکاران (۲۰۰۹) اشاره داشت که به بررسی علل موفقیت و شکست تعاونی‌های صید در دریای اژه ترکیه پرداختند. آن‌ها نبود حمایت‌های مالی دولت و حمایت‌های قانونی ضعیف از تعاونی‌ها و نیز نبود آموزش مناسب به صیادان را از عوامل عدم موفقیت تعاونی‌ها برشمرده‌اند.

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، در هیچ یک از مطالعات انجام گرفته به ارزیابی و تحلیل کارایی تعاونی‌های صید پرداخته نشده است و تنها به صورت شهودی عوامل تاثیرگذار بر موفقیت تعاونی‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است. لذا، با توجه به این‌که فعالیت صید دارای ابزار و وسایل منحصر به فرد می‌باشد، لزوم ارزیابی کارایی فنی تعاونی‌های فعال صید در سواحل دریای خزر بیش از پیش اهمیت می‌یابد. از این‌رو، در این پژوهش کارایی و بهره‌وری تعاونی‌های فعال پره در استان مازندران مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

اندازه‌گیری کارایی فنی به روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)

پیدایش این روش به مطالعه فارل (۱۹۵۷) باز می‌گردد. وی کارایی بخش کشاورزی آمریکا را به گونه عملی محاسبه کرد، اما به دلیل بروز مشکلاتی در اندازه‌گیری کارایی و محدودیت‌های روش وی، این روش کاربرد عملی چندانی نیافت و تا سال‌ها مسکوت ماند. تا این‌که در دهه هفتاد میلادی در دو قاره آمریکا و اروپا به گونه هم‌زمان اندازه‌گیری عملی کارایی بر حسب تعریف فارل به روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA) و از راه برنامه‌ریزی خطی (DEA) امکان‌پذیر شد. در روش برنامه‌ریزی خطی که نخستین بار به وسیله چارنز، کوپر و رودز (۱۹۷۸) معرفی شد، با جامعیت

بخشیدن به روش فارل به گونه‌ای که خصوصیات فرآیند تولید با چند نهاده و چند ستانده را در برگیرد، توسعه یافت (بهروز و امامی میبیدی، ۱۳۹۳).

در این روش که به روش ناپارامتری مرسوم است، منحنی مرزی کارا از یک سری نقاط که به وسیله الگوی برنامه‌ریزی خطی تعیین می‌شوند، ایجاد می‌گردد. تشخیص این نقاط در دو وضعیت برقراری و عدم برقراری فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس صورت می‌پذیرد. در واقع با یک سری بهینه‌سازی مشخص می‌شود واحد تصمیم‌گیرنده مورد نظر بر روی مرز کارایی (واحد کارا) و یا خارج از آن (واحد ناکارا) قرار دارد و با کمک این روش واحدهای کارا و ناکارا از یکدیگر جدا می‌شوند (کویلی و همکاران، ۲۰۰۵).

۱- بازده ثابت نسبت به مقیاس

روش DEA، تعدد در محصولات تولیدی و نهاده‌ها را به صورت ابتکاری به حالت ساده تک عاملی و تک محصولی تبدیل می‌کند. در آن صورت چنانچه داده‌های مربوط به K عامل تولید و M محصول برای هر یک از N بنگاه وجود داشته باشد، فرآیند محاسبه به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} \text{Max } & \frac{u'y_i}{v'x_i} \\ \text{St: } & \frac{u'y_i}{v'x_i} \leq 1, \quad u, v \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

که در آن U یک بردار $(M*1)$ شامل وزن‌های محصولات و V یک بردار $(K*1)$ شامل وزن‌های عوامل تولید می‌باشد و ماتریس X ، ماتریس $(K*N)$ از عوامل تولید و ماتریس Y ، ماتریس $(M*N)$ از محصولات تولید می‌باشد. این ماتریس‌ها تمامی داده‌های مربوط به N بنگاه را در بر خواهند داشت. هدف در رابطه بالا، بدست آوردن مقادیر بهینه U و V است؛ به گونه‌ای که نسبت کل مجموع وزنی محصولات به مجموع وزنی عوامل تولید (مقدار کارایی هر بنگاه) بیشینه شود، مشروط بر این که، اندازه کارایی هر بنگاه کوچک‌تر و یا مساوی واحد (یک) باشد (کویلی، ۱۹۹۶). از حل الگوی برنامه‌ریزی کسری^۱ بالا، تعداد بی‌شماری راه حل بهینه بدست می‌آید. برای مثال، چنانچه U^* و V^* مقادیر بهینه باشند، آن‌گاه u^* و v^* نیز برای مقادیر $u \geq 0$ بهینه خواهند بود. همچنین، مدل بالا، غیرخطی و غیرمحدب می‌باشد. همان‌گونه که پیش‌تر بیان شد، این مشکل نخستین بار با ابتکار عمل سه محقق پژوهش در عملیات؛ چارلز، کوپر و رودز بررسی شد و CCR نام گرفت. بدین صورت که الگوی کسری بالا، با واحد (یک) قرار دادن مخرج کسر، به مدل برنامه‌ریزی خطی معمولی تبدیل می‌شود. در این حالت، به دلیل انجام عملیات تبدیل خطی، از

¹ -Fractional Programming

پارامترهای جدید v و μ به جای U و V استفاده شده است. ضمن آن که محدودیت جدید $(v'X_j = 1)$ نیز در کنار دیگر قیود به الگو افزوده می‌شود. در این روش، مسئله به صورت بیشینه کردن مجموع وزن‌های محصول در شرایط نرمال شده^۱ و حفظ دیگر قیود، تبدیل می‌شود (کویلی و همکاران، ۱۹۹۸):

$$\begin{aligned} & \text{Max } \mu'Y_i \\ & \text{St} \\ & v'X_j = 1 \\ & \mu'Y_j - v'X_j \leq 0, j = 1, 2, \dots, N \\ & v, \mu \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

نکته شایان توجه آن است که به راحتی می‌توان مسئله (۲) را با استفاده از روش‌های رایج برنامه‌ریزی خطی حل کرد و از مزایای تبدیل دوگان و محاسبات آن بهره جست. در این حالت، استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی بمنظور حل مسئله دوگان به دلیل نیازمندی به قیود کم‌تر $(k+m < N+1)$ و در نتیجه، حل آسان‌تر آن نسبت به روش اولیه ارجح می‌باشد. ضمن آن که حل فرم دوگان، به گونه مستقیم مقادیر کارایی فنی (θ) را به تفکیک هر بنگاه ارائه می‌کند. از این رو، از شکل دوگان رابطه شماره (۳) برای حل مسایل (۲ و ۳) استفاده می‌شود (کویلی و همکاران، ۱۹۹۸):

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta \\ & \text{St} \\ & -Y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta X_i + X\lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

که در آن، λ یک بردار $(N \times 1)$ شامل اعداد ثابت می‌باشد که وزن‌های مجموعه مرجع^۲ را نشان می‌دهد. از سوی دیگر، مقادیر اسکالر به دست آمده برای θ نیز مقادیر کارایی بنگاهها خواهد بود که شرط $(\theta \leq 1)$ در آن لحاظ شده است (کویلی، ۱۹۹۶). در مسئله (۳)، نخستین قید بیان می‌دارد که آیا مقادیر واقعی محصول تولید شده به وسیله بنگاه λ با استفاده از عوامل تولید مورد استفاده، می‌تواند بیش از این باشد؟ محدودیت دوم نیز دلالت بر آن دارد که عوامل تولیدی بکار رفته به وسیله بنگاه λ ، دست کم بایستی به اندازه عوامل بکار رفته به وسیله بنگاه مرجع باشند و با این وجود، لازم است مدل برنامه‌ریزی خطی N مرتبه (به تعداد بنگاهها) و هر بار برای یکی از بنگاهها

^۱ -Normalized

^۲ - نکته قابل توجه آن است که سهم هر یک از بنگاههای کارا در تشکیل بنگاه مجازی کارا (الگوی مرجع) برای یک بنگاه ناکارا بستگی به وزن λ دارد که به وسیله روش DEA برای هر یک از بنگاههای کارا محاسبه و ارائه می‌شود (بهرروز و امامی میبدی، ۱۳۹۳).

^۳ -Reference

حل شود. تا در نهایت مقدار کارایی هر بنگاه به دست آید. روشن است چنانچه $(\theta \leq 1)$ باشد، نشان‌دهنده نقطه‌ای واقع بر منحنی هم‌مقداری تولید و با تابع تولید مرزی بوده و بر اساس نظریه فارل، بنگاه دارای کارایی نسبی صد در صد می‌باشد (کویلی و همکاران، ۱۹۹۸).

نکته شایان توجه این است که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تنها در صورتی قابل اعمال است که بنگاهها در مقیاس بهینه عمل کنند (بخش مسطح منحنی میانگین هزینه بلندمدت). از سوی دیگر، مسایل متفاوت نظیر اثرات رقابتی و محدودیت‌های مالی وجود دارد که سبب می‌شود بنگاهها در مقیاس بهینه عمل نکنند (کویلی، ۱۹۹۶). هم‌چنین، برای تشویق مدیران نمونه، داشتن داده‌هایی در مورد کارایی ناشی از مدیریت ضرورت می‌یابد. بنا به دلایل بیان شده بررسی کارایی فنی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس اهمیت پیدا می‌کند (بهرروز و امامی میبدی، ۱۳۹۳). از این‌رو، الگوهای با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس نیز معرفی شدند که این مدل‌ها نیز به صورت اجمالی بررسی خواهند شد.

۲- بازده متغیر نسبت به مقیاس

همان‌گونه که ملاحظه شد، مدل CCR مقادیر کارایی فنی را با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس ارایه می‌کرد، اما در وضعیت بازدهی متغیر به مقیاس، تفکیک کارایی فنی به اجزای کارایی فنی خالص و کارایی مقیاس، با فرموله کردن مسئله دوگان برنامه‌ریزی خطی CCR و افزودن قید تحذب $(NI'A = 1)$ به عنوان محدودیت جدید در الگوی برنامه‌ریزی خطی پیشین به وسیله (بانکر و همکاران، ۱۹۸۴) بررسی شد که به مدل (BBC) شهرت یافت و به صورت رابطه شماره (۴) انجام شد (کویلی، ۱۹۹۶):

Min θ

St

$$-Y_i + \lambda A_i \geq 0$$

$$\theta X_i - \lambda X_i \geq 0$$

$$NI'A = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

(۴)

که الگوی برنامه‌ریزی (۴) با قید بازده متغیر نسب به مقیاس مشخص نمی‌کند که بنگاه در کدام ناحیه (بازده صعودی یا نزولی) فعالیت می‌کند. این مهم در عمل با مقایسه قید بازده غیرصعودی نسبت به مقیاس $(NI'A \leq 1)$ صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر ماهیت نوع بازده در ناکارایی مقیاس برای یک بنگاه خاص، از راه مقایسه کارایی فنی دو حالت بازده غیرصعودی نسبت به مقیاس، با مقدار کارایی فنی در وضعیت بازده متغیر نسبت به مقیاس تعیین می‌شود. بدین صورت که در حالت تساوی این دو وضعیت، بنگاه مورد نظر با بازده نزولی نسبت به مقیاس روبه‌رو

می‌باشد. در غیر این صورت، شرط بازده صعودی نسبت به مقیاس برقرار است (کویلی و همکاران، ۲۰۰۵). در واقع، اگر در این دو حالت مقادیر کارایی مساوی باشند، بنگاه مورد نظر با بازده نزولی نسبت به مقیاس روبه‌روست. در غیر این صورت، شرط بازده صعودی نسبت به مقیاس برای بنگاه برقرار است (تیپی و همکاران، ۲۰۰۹).

Min θ

St

$$-Y_i + \lambda Y_i \geq 0$$

$$\theta X_i - \lambda X_i \geq 0$$

$$\sum \lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

(۵)

بر اساس مدل BCC، کارایی محاسبه شده در مدل CCR به دو جز کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس تقسیم می‌شود. در روش DEA پس از تعیین منحنی مرزی کارا، جایگاه هر بنگاه روی آن مشخص شده و معین می‌شود که هر بنگاه برای رسیدن به جایگاه تعیین شده خود، چه ترکیبی از نهاده‌ها و ستانده‌ها را باید انتخاب کند (بهروز و امامی میبیدی، ۱۳۹۳).

معرفی روش و متغیرهای پژوهش

بر اساس گفته‌های پیشین هدف از برآورد کارایی با روش تحلیل فراگیر داده‌ها اندازه‌گیری و مقایسه کارایی نسبی بنگاه‌های همگن است و به بنگاه‌هایی همگن اطلاق می‌شود که دارای چندین نهاده و ستاده شبیه به هم باشند. از این رو، تعاونی‌های پره استان مازندران به دلیل صید یکسان در گونه ماهیان استخوانی و ساختار مشابه از نظر مصرف نهاده به عنوان بنگاه‌های همگن در نظر گرفته شدند. در این پژوهش کارایی تعاونی‌های پره استان مازندران با هر دو فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس و بازده متغیر نسبت به مقیاس که پیش‌تر شرح داده شد، برآورد شده است.

در این پژوهش که از نوع تجربی است، به دلیل وجود محدودیت‌هایی نظیر پراکندگی^۱ تعاونی‌های پره در سطح استان و هزینه‌بر بودن گردآوری داده‌ها از یک سو و عدم پراکندگی داده‌های تعاونی‌های گوناگون به دلیل شباهت در مصرف نهاده و وجود سقف صید، ارزیابی ۱۲ تعاونی پره (۲۵ درصد کل تعاونی‌های موجود) در سطح استان مازندران و تعمیم نتایج بدست آمده به کل استان دارای خطای آماری بالا نمی‌باشد. بدین منظور در فصل صید ۱۳۹۳-۱۳۹۲ با ۱۱۰

^۱ - Variation

تن از صیادان و لسمان‌های^۱ تعاونی‌ها به عنوان مدیران صید به صورت حضوری مصاحبه شد. روش نمونه‌گیری در این پژوهش به صورت خوشه‌ای بوده است. بنابراین، این مطالعه با دیدگاه نهاده‌گرا و بکارگیری نرم‌افزارهای DEAP و Frontier به اندازه‌گیری کارایی فنی تعاونی‌های صید پره سواحل دریای خزر در استان مازندران می‌پردازد. متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش برای بدست آوردن کارایی شامل موردهای زیر می‌شود:

- ۱- تور: تور مصرفی در هر تعاونی به صورت سالانه برای هر فصل به دلیل فرسایش و استهلاک بالا جداگانه خریداری می‌شود. تورها در مقیاس (تن) مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۲- طناب: طناب مصرفی در هر تعاونی نیز به صورت سالانه برای هر فصل جداگانه خریداری می‌شود. طناب‌ها نیز مانند تور، در مقیاس (تن) مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۳- وینچ: در صنایع دریایی یکی از کاربردی‌ترین ابزار، وینچ است. وینچ‌های نامناسب و غیر استاندارد باعث ایجاد هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم شده و بر کاهش بهره‌وری صنایع دریایی کمک عظیمی می‌کند وینچ‌های دریایی شامل: وینچ لنگر، وینچ سکو، وینچ شناور دریایی، وینچ صیادی، وینچ ماهیگیری، وینچ اسکله، وینچ کشتی، وینچ لنج، وینچ قایق و ... می‌باشد.
- ۴- تراکتور: با گذشت زمان و استفاده از ماشین‌آلات و ابزار گوناگون در بخش کشاورزی، به منظور سهولت در امر صید و افزایش مقدار آن از تراکتور برای به آب انداختن کرجی‌ها و بیرون کشیدن تور و طناب از دریا استفاده می‌شود.
- ۵- وانت: وظیفه حمل ماهی از محل تعاونی تا بازار فروش ماهی و تحویل به سماکان بر عهده تعاونی بوده که بدین منظور از یک یا چند دستگاه وانت استفاده می‌شود.
- ۶- قایق: به منظور گستردن تور در پهنه‌ای از دریا از قایق‌های موتور دار استفاده می‌شود.
- ۷- کرجی: قایق بزرگ‌تری نسبت به قایق‌های موتور دار بوده و از آن بمنظور باز کردن طناب و تور در دریا استفاده می‌شود.
- ۸- موتور برق: این وسیله با اهداف گوناگون در برخی از تعاونی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۹- سوخت: سوخت مصرفی در هر تعاونی به ۲ شکل بنزین و گازوییل می‌باشد که با یکسان‌سازی انجام گرفته و استفاده از واحد لیتر به عنوان یک متغیر در مدل وارد شده است.
- ۱۰- روغن: روغن مصرفی هر تعاونی نیز به عنوان یک متغیر مستقل از سوخت وارد مدل شده است.

^۱ - لسمان یا سر صیاد در واقع سرپرستی صیادان را در زمان صید به عهده دارد. تعیین روز صید، روش ریختن تور پره به داخل آب، هدایت صیادان و نحوه پره‌کشی، تعیین تعداد پره‌کشی در روز، نحوه بیرون کشیدن تور از آب، استخدام کارگران روزمزد، تعیین مقدار جریمه و ایجاد نظم و انضباط در امور صید به عهده وی می‌باشد.

۱۱- نیروی کار (صیاد): منظور از نیروی کار در این مطالعه تعداد نیروی انسانی شاغل در هر تعاونی برحسب نفر می‌باشد.

۱۲- مقدار صید: ستاده بدست آمده از هر تعاونی، مقدار صید در هر بار پره‌کشی از عمده ماهیان قابل صید که شامل سفید، کپور و کفال می‌باشد، به عنوان ۳ متغیر جداگانه وارد مدل کارایی شده است.

نتایج و بحث

همان‌گونه که در بخش مبانی نظری اشاره شد، برای برآورد کارایی فنی واحدهای تولیدی دو فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس بمنظور تفکیک کارایی ناشی از مدیریت و کارایی ناشی از صرفه‌جویی (کارایی مقیاس) وجود دارد. به دلیل وجود مقدار صید مشخص برای هر تعاونی (سهمیه صید)، کارایی فنی با فرض نهاده‌گرایی مورد بررسی قرار گرفت. کارایی فنی با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس برآورد شد که نتایج آن در جدول ۱ ارایه شده است. نتایج گویای آن است که تعاونی‌های شاهد در شهرستان فریدون‌کنار در شرق استان و ایثارگران در شهرستان تنکابن در غرب استان مازندران، تعاونی‌هایی هستند که با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس دارای کارایی فنی واحد می‌باشند. یعنی دارای کارایی فنی خالص (مدیریتی) و مقیاس صد در صد هستند. تعاونی‌های دیگر پره استان مازندران مورد بررسی در این پژوهش، با توجه به فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، ناکارا تلقی می‌شوند.

بر اساس نتایج بدست آمده، شکاف کارایی میان تعاونی‌های کارا و ناکارا در استان مازندران برابر با ۰/۶۰۲ می‌باشد که نشان‌دهنده شکاف بزرگی میان واحدهای کارا و تعاونی محمد رسول الله به عنوان ناکارترین واحد است. به گونه‌ای که کارایی آن معادل ۰/۳۹۸ و این کم‌ترین مقدار کارایی در میان تعاونی‌های مورد مطالعه است. به بیان دیگر، این تعاونی باید ۰/۶۰۲ مصرف خود را از تمامی عوامل تولید کاهش دهد (بدون این که از مقدار تولید آن کم شود) تا بتواند به یک تعاونی کارا تبدیل شود.

همان‌گونه که پیش‌تر توضیح داده شد، تعاونی‌های کارا به عنوان تعاونی‌های گروه مرجع برای تعاونی‌های ناکارا شناخته می‌شوند. این تعاونی‌های کارا هر کدام وزنی به نام λ دارند. با استفاده از داده‌های تعاونی‌های مرجع می‌توان ارزیابی بهتری از تعاونی‌های ناکارا ارایه کرد.

برای مثال، نتایج الگوهای مرجع^۱ نشان می‌دهد که الگوی مرجع تعاونی محمد رسول الله، تعاونی ایثارگران می‌باشد. ضریب متغیر بدست آمده برای تعاونی مرجع این بنگاه ۰/۴۲۳ می‌باشد

^۱ - الگوهای مرجع با استفاده از نرم‌افزار Frontier بدست آمده‌اند.

که این بدان معناست که تعاونی محمد رسول الله با بکارگیری نهاده‌های تولیدی به مقدار ۰/۴۲۳ از عوامل تولید مصرف شده به وسیله تعاونی ایثارگران به تعاونی کارا تبدیل خواهد شد. به همین ترتیب، برای تمامی تعاونی‌های ناکارا می‌توان با استفاده از ضرایب مجموعه مرجع یک ترکیب خطی از نهاده‌ها را تصویر کرد تا آن تعاونی به مرز کارایی تولید دست یابد.

همچنین، با توجه به این که تعاونی مرجع بیش‌تر واحدهای ناکارا، تعاونی ایثارگران می‌باشد؛ این تعاونی‌ها می‌توانند بر مبنای آن به عنوان تعاونی مرجع، مقدار تعدیل نهاده‌ها را مشخص کنند. از این‌رو، می‌توانند هدف‌گذاری مناسبی بمنظور افزایش کارایی انجام دهند.

نتایج کارایی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس در جدول ۲ ارائه شده است. همان‌گونه که دیده می‌شود، برخی از تعاونی‌هایی که با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس کارا نبوده‌اند، با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس دارای کارایی فنی واحد هستند و ناکارایی فنی آن‌ها با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس از ناکارایی مقیاس آن‌ها سرچشمه گرفته است. در واقع، به دلیل ناکارایی مقیاس با ناکارایی فنی روبه‌رو هستند. برای مثال، مشاهده می‌شود که کارایی تعاونی‌های گمنام نور، شهید بهشتی، خرم، وحدت و شهید کارگر با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به ترتیب ۰/۶۰۰، ۰/۵۹۹، ۰/۴۹۸، ۰/۴۷۳ و ۰/۵۷۷ بوده است که با تغییر فرض، مبنی بر متغیر بودن مقیاس، این تعاونی‌ها با کارایی واحد مواجه می‌باشند. به بیان دیگر، هم اکنون مقیاس آن‌ها در شرایطی مناسب نمی‌باشد و با تغییر مقیاس می‌توانند به بیشینه کارایی برسند.

تعاونی‌های محمد رسول‌الله در شهرستان محمودآباد، متحد در شهرستان نور و هجرت در شهرستان تنکابن، انقلاب در شهرستان فریدونکنار و آزادگان در شهرستان بهشهر با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس دارای کارایی فنی کم‌تر از واحد می‌باشند. در این تعاونی‌ها، ناکارایی فنی با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، از ناکارایی مدیریت و ناکارایی مقیاس سرچشمه می‌گیرد. در واقع، ناکارایی فنی این تعاونی‌ها همانند تعاونی‌های گمنام نور، شهید بهشتی، خرم، وحدت و شهید کارگر تنها به دلیل عدم کارایی مقیاس نبوده و این واحدها با ناکارایی مدیریتی نیز رو به رو می‌باشند. به بیان ساده‌تر، ناکارایی تعاونی‌های نامبرده، به دلیل ناکارایی مقیاس و مدیریت به گونه هم‌زمان می‌باشد.

همان‌گونه که دیده می‌شود، برای تعاونی‌های ناکارا، تعاونی‌های مرجع شناسایی و مشخص شده‌اند. از این‌رو تعاونی‌های ناکارا با الگوبرداری از واحدهای مرجع خود می‌توانند در مسیر بهبود کارایی گامی مؤثر بردارند. همان‌گونه که دیده می‌شود تعاونی‌های مرجع تعاونی متحد، تعاونی‌های شهید بهشتی و شهید کارگر می‌باشند. به بیان ساده‌تر، بمنظور رسیدن به کارایی ۱۰۰ درصد باید نهاده و ستانده تعاونی متحد شبیه به ترکیب نهاده‌ای تعاونی‌های شهید بهشتی و شهید کارگر

باشد. در نتیجه می‌توان بیان داشت، تعاونی‌های ناکارا می‌توانند برای رسیدن به کارایی فنی، نهاده و ستانده خود را معادل ترکیب خطی تعاونی‌های مرجع تعدیل کنند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه با هدف برآورد و تحلیل کارایی فنی تعاونی‌های صید سواحل دریای خزر در استان مازندران انجام شده است. در این راستا کارایی فنی این تعاونی‌ها با بهره‌گیری از روش تحلیل پوششی داده‌ها مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهند که چه با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و چه با در نظر گرفتن فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، به طور میانگین، تعاونی‌های پره استان مازندران دارای کارایی فنی کاملی در استفاده از نهاده‌های تولیدی نیستند. میانگین کارایی فنی تعاونی‌های یاد شده با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس و بازده متغیر نسبت به مقیاس در دوره صید ۱۳۹۳-۱۳۹۲، به ترتیب، برابر ۰/۶۲۹ و ۰/۹۶۴ است. یعنی، اگر تعاونی‌های پره استان مازندران بدون تغییر در مقدار تولید (محصول صید شده)، به طور میانگین استفاده از نهاده‌های خود را ۰/۳۶ درصد کاهش دهند، به مرز کارایی فرض شده بازدهی متغیر نسبت به مقیاس می‌رسند و اگر ۰/۳۷۱ درصد مصرف نهاده‌هایشان صرفه‌جویی کنند، افزون بر قرار گرفتن روی مرز کارایی، به تولید در مقیاس بهینه نیز دست خواهند یافت. همچنین، نتایج بیانگر آن است که برخی تعاونی‌ها با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تا ۶۲ درصد (۰/۳۹۸ - ۱) با ناکارایی فنی در استفاده از نهاده‌ها رویارو هستند، در حالی که با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس که فرض واقع‌بینانه‌تری است، این شکاف به ۱۳/۷ درصد کاهش می‌یابد. شاخص کارایی مقیاس به طور میانگین برابر ۰/۶۵۰ بوده که بیانگر وجود ۰/۳۵۰ ناکارایی مقیاس، در تعاونی‌های پره استان مازندران می‌باشد. با توجه به دسترسی به داده‌های تعاونی‌های مجموعه مرجع که دارای کارایی کامل بوده‌اند و با توجه به ضرایب موجود در نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود مقدار استفاده از هر نهاده را برای واحدهای ناکارا به صورت برنامه‌های منظم سالیانه در اختیار این واحدها قرار گیرد تا افزون بر رسیدن به مرز کارایی تولید از هزینه‌های آن‌ها نیز کاسته شود چرا که با توجه به نتایج، تمامی بنگاه‌های ناکارا با مقیاس افزایشی نسبت به مقیاس رو به رو هستند.

منابع

- آهوقلندری، م. (۱۳۸۷). تعیین مقدار بهینه صید ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر با تأکید بر پایداری ذخایر دریایی (مطالعه موردی: استان مازندران) پایان‌نامه کارشناسی ارشد،

- پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی.
- بهروز، ع و امامی میبدی، ع. (۱۳۹۳). اندازه‌گیری کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و بهره‌وری زیر بخش زراعت ایران با استفاده از روش ناپارامتری (با تاکید بر محصول هندوانه آبی). نشریه تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۶(۳): ۴۳-۶۶.
- ترکمانی، ج (۱۳۷۷). تعیین درجه ریسک گریزی، کارایی فنی و عوامل مؤثر بر آن: مطالعه موردی استان فارس. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۴: ۴۹-۶۸.
- جهانی‌فر، ک (۱۳۸۸). بررسی عوامل مؤثر بر صید ماهیان استخوانی سواحل جنوب شرقی دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- دهمرده، ن. هاشمی تبار، م (۱۳۸۸). تحلیل و ارزیابی کارایی فنی تعاونی‌های صید و صیادی با استفاده از تابع مرزی تصادفی: مطالعه موردی منطقه چابهار. فصلنامه روستا و توسعه، ۱۲(۱): ۱۶۹-۱۸۸.
- سپهردوست، ح و یوسفی، س.ه (۱۳۹۲). بررسی کارایی اقتصادی تعاونیهای تولیدی کشاورزی به دو روش تابع مرزی تصادفی و تحلیل پوششی داده‌ها. نشریه اقتصاد و توسعه منطقه‌ای، ۲۰(۵): ۱۸۹-۲۰۶.
- مرادی، ح (۱۳۸۹). بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت تعاونی‌های شیلات استان کرمانشاه. پایاننامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه.
- مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۳۸۵). بررسی وضعیت سازمان شیلات ایران، دفتر مطالعات زیر بنایی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. زمستان ۱۳۸۵.
- یلقی، س. قربانی، ر. و عقیلی، س.م (۱۳۸۹). ارزیابی سودآوری تعاونی‌های صید پره ماهیان استخوانی مستقر در جنوب شرقی دریای خزر، محدوده استان گلستان. نشریه شیلات، ۴(۴): ۵۷-۶۶.

References

- Banker, R.D., Charnes, A. & Cooper, W.W. (1984). Models for the estimation of technical and scale inefficiencies in DEA. *Management Science*, 30(9):1078-1092.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2: 429-444.
- Coelli, T.G. (1996). A Guide to DEAP Version 2.1, A Data Envelopment Analysis (Computer Program)". CEPA Working Paper, No.8, Department of Econometrics, University of New England.

- Coelli, T.J., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J., & Battese, G.E. (2005). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, 2nd Edition, Springer.
- Coelli, T., Rao, D. S. P. & Battese, G. (1998). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis (Boston, MA, Kluwer).
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency, Journal of the Royal Statistical Society. Series A, CXX, Part 3, 120 (3): 253-281.
- Tipi, T., Yildiz, N., Nargeleckenler, M., & Cetin, B. (2009). Measuring the Technical Efficiency and determinants of Efficiency of Rice (*Oryza sativa*) Farms in Marmara Region, Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, Vol 37. 121-129 0014-0671/093702-0121. The royal Society of New Zealand 2009.
- Unal V, Göncüoğlu H. & Franquesa R (2009). A comparative study of success and failure of fishery cooperatives in the Aegean, Turkey. Journal compilation, 2009 Blackwell Verlag, Berlin ISSN 0175-8659.

پیوست‌ها

جدول ۱- نتایج کارایی فنی تحت فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس

نام تعاونی	منطقه	کارایی فنی	تعاونی‌های مرجع
شاهد	فریدونکنار- شرق استان	۱	-
ایثارگران	تنکابن- غرب استان	۱	-
آزادگان کردکوی	بهشهر- شرق استان	۰/۹۰۸	ایثارگران ۰/۹۶۴
گمنام نور	نور- غرب استان	۰/۶۰۰	شاهد ۰/۰۷۲ ایثارگران ۰/۳۹۶
شهید بهشتی	ساری - شرق استان	۰/۵۹۹	ایثارگران ۰/۴۹۴
شهید کارگر	ساری - شرق استان	۰/۵۷۷	ایثارگران ۰/۴۷۶
هجرت	تنکابن- غرب استان	۰/۵۴۱	ایثارگران ۰/۴۷۳
خرم	محمودآباد- غرب استان	۰/۴۹۸	شاهد ۰/۱۷۲ ایثارگران ۰/۲۴۵
متحد	نور- غرب استان	۰/۴۸۷	ایثارگران ۰/۴۱۴
وحدت	محمودآباد- غرب استان	۰/۴۷۳	ایثارگران ۰/۴۲۶
انقلاب	فریدونکنار- شرق استان	۰/۴۶۲	ایثارگران ۰/۴۹۱
محمد رسول الله	محمود آباد- غرب استان	۰/۳۹۸	ایثارگران ۰/۴۲۳

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۲- کارایی فنی تحت فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس

تعاونی	کارایی فنی	تعاونی‌های مرجع
شاهد	۱	-
ایثارگران	۱	-
گمنام نور	۱	-
شهید بهشتی	۱	-
خرم	۱	-
وحدت	۱	-
شهید کارگر	۱	-
متحد	۰/۹۷۱	شهید بهشتی ۰/۳۲۷
هجرت	۰/۹۴۳	شهید بهشتی ۰/۳۸۶
آزادگان کردکوی	۰/۹۳۰	شهید بهشتی ۰/۰۷۰
محمد رسول الله	۰/۸۶۵	وحدت ۰/۰۲۵
انقلاب	۰/۸۶۳	خرم ۰/۰۶۶
		ایثارگران ۰/۰۵۰
		شهید بهشتی ۰/۴۲۳
		ایثارگران ۰/۴۶۱
		شهید کارگر ۰/۴۵۱

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۳- کارایی مقیاس تعاونی‌های پره منتخب استان مازندران

نام تعاونی	کارایی مقیاس	نام تعاونی	کارایی مقیاس
شاهد	۱	هجرت	۰/۵۷۴
ایثارگران	۱	انقلاب	۰/۵۳۶
آزادگان کردکوی	۰/۹۷۶	متحد	۰/۵۰۲
گمنام نور	۰/۶۰۰	خرم	۰/۴۹۸
شهید بهشتی	۰/۵۹۹	وحدت	۰/۴۷۳
شهید کارگر	۰/۵۷۷	محمد رسول الله	۰/۴۶۱

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۴- برآورد مقیاس تولیدی تعاونی‌ها.

تعاونی	بازدهی نسبت به مقیاس	تعاونی	بازدهی نسبت به مقیاس
خرم	افزایشی	هجرت	افزایشی
محمد رسول الله	افزایشی	شهید بهشتی	افزایشی
متحد	افزایشی	شاهد	ثابت
وحدت	افزایشی	ایثارگران	ثابت
گمنام نور	افزایشی	آزادگان کردکوی	افزایشی
انقلاب	افزایشی	شهید کارگر	افزایشی

منبع: یافته‌های پژوهش