

## تعیین کارایی تخصیصی - اقتصادی شرکت سهامی جنگل سفارود گیلان با روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

ژاله ملائی بوساری<sup>۱</sup>، مجید زاد میرزائی سلیمان‌داری<sup>۲</sup> و سلیمان محمدی لیمائی<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان

<sup>۳</sup> استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۱۳)

### چکیده

هدف از این تحقیق، اندازه‌گیری کارایی تخصیصی - اقتصادی شرکت سهامی جنگل سفارود گیلان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها است. برای بررسی مذکور، داده‌ها در طول یک دوره ۱۰ ساله (۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰)، به صورت دو ورودی (قیمت تمام‌شده محصولات، هزینه کل) و دو خروجی (فروش محصولات جنگلی، درآمد کل) از ترازنامه مالی شرکت جمع‌آوری شد. با توجه به اهمیت این شرکت در عرضه محصولات چوبی در استان گیلان برای تخمین کارایی آن از مدل‌های پیشرفته هزینه، درآمد و سود کارایی تخصیصی - اقتصادی استفاده شده است. نتایج نشان داد که شرکت مذکور از نظر کارایی تخصیصی - اقتصادی در هر سه مدل هزینه، درآمد و سود در سال‌های پنجم (۱۳۸۵)، هفتم (۱۳۸۷) و نهم (۱۳۸۹) کاملاً کارا (۱۰۰ درصد یا نمره ۱) بوده است، ولی در سایر سال‌ها بهره‌وری چندانی نداشته است. این امر را می‌توان با توجه به تمرکز این مدل‌های پیشرفته بر تخصیص بهینه نهاده‌ها، بدلیل مدیریت صحیح منابع و استفاده بهینه از آنها دانست.

**واژه‌های کلیدی:** تحلیل پوششی داده‌ها، تخصیص بهینه نهاده، شرکت سهامی جنگل سفارود گیلان، کارایی تخصیصی - اقتصادی

## مقدمه و هدف

امروزه با توجه به کاربردهای بی‌شمار چوب تقاضای بسیار زیادی در ایران و جهان برای چوب و فراورده‌های آن وجود دارد و در واقع چوب به‌عنوان یکی از مواد خام اساسی و مادر می‌تواند در رونق صنایع کشورها، ایفای نقش کند و چه بسا آن که مقدار میزان مصرف چوب را یکی از معیارهای پیشرفت و تمدن به حساب آورد.

در خصوص عرضه محصولات و فراورده‌های چوبی در داخل کشور، شرکت‌هایی فعالیت می‌کنند که مهم‌ترین آنها در استان گیلان، شرکت سهامی جنگل شفاورد است. این شرکت با اختصاص بخشی از نیروهای شاغل خود به امر حفاظت، پرداخته است. مساحت جنگل‌های تحت پوشش شرکت جنگل شفاورد در حال حاضر حدود ۱۳۵ هزار هکتار و در قالب ۷۳ فقره طرح جامع جنگلداری است که سطحی معادل ۲۴ درصد از جنگل‌های استان گیلان را شامل می‌شود. دستیابی به منابع جنگلی، اجرای عملیات جنگلکاری - احیایی و بهره‌برداری صحیح و اصولی از جنگل‌های تحت پوشش با هدف استمرار برداشت و افزایش تولید چوب و تأمین بخشی از نیاز صنایع سلولزی کشور از مهم‌ترین وظایف شرکت محسوب می‌شود. از این رو با توجه به اهمیت این شرکت، به اندازه‌گیری کارایی بهره‌وری آن پرداخته شد، زیرا به نظر می‌رسد موفقیت این شرکت به رشد کارایی، فناوری و تخصیص بهینه ورودی‌هایش وابسته است. اولین اقدام به منظور افزایش بهره‌وری، اندازه‌گیری آن است. تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)<sup>۱</sup>، یکی از این روش‌های اندازه‌گیری است که محققان این تکنیک را به‌عنوان ابزاری قدرتمند در تعیین کارایی می‌دانند (Salehirad and Sowlati, 2005).

تحلیل پوششی داده‌ها، تکنیکی برای محاسبه کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیرنده است که با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی انجام می‌گیرد. کاربرد دو واژه نسبی به این دلیل است که

کارایی حاصل نتیجه مقایسه واحدها با یکدیگر است. از این رو کارایی به‌دست‌آمده نسبی است، نه مطلق. وقتی بیان می‌شود که واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMU)<sup>۲</sup> کارا هستند، یعنی این واحدها خوب عمل می‌کنند و از منابع به‌خوبی استفاده کرده‌اند. در جهان امروز که تمام مسائل روزمره بر پایه اقتصادی قرار گرفته است، علوم عملی و نظری بدون تردید با توانایی‌ها و قابلیت‌های خود، در زمینه اقتصاد فعالیت می‌کنند. تحلیل پوششی داده‌ها نیز به‌عنوان ابزار ریاضی در این کوشش جمعی، در اختیار علوم اقتصادی قرار می‌گیرد، تا به بررسی هزینه‌ها، درآمدها و سودهای اقتصادی بپردازد (غلامی و همکاران، ۱۳۹۰).

زمانی که شخص به هدف رفتاری همراه با اطلاعاتی از قیمت نیاز داشته باشد، کارایی تخصیصی<sup>۳</sup> تعریف و اندازه‌گیری می‌شود، زیرا کارایی تخصیصی نشان‌دهنده توانایی یک سازمان در استفاده و ترکیب بهینه نهاده‌ها برای تولید با توجه به قیمت و فناوری است، به گونه‌ای که هزینه به حداقل برسد. در کارایی تخصیصی فرض بر این است که سازمان یا بنگاه مورد نظر از جنبه تکنیکی<sup>۴</sup> (توانایی بنگاه برای حداکثرسازی تولید با توجه به منابع و عوامل تولید) کاملاً کاراست (Pierce, 1997). از طرفی کارایی اقتصادی<sup>۵</sup>، ترکیبی از کارایی تکنیکی و کارایی تخصیصی به شمار می‌آید که به صورت حاصل ضرب کارایی تکنیکی و کارایی تخصیصی تعریف می‌شود (مهرگان، ۱۳۸۷). بنابراین بر اساس تعاریف فوق، کارایی تخصیصی برابر است با کارایی اقتصادی که در این تحقیق با عنوان کارایی تخصیصی - اقتصادی<sup>۶</sup> در نظر گرفته شده است.

اهداف در کارایی تخصیصی - اقتصادی، به حداکثر

<sup>1</sup> Data Envelopment Analysis

<sup>2</sup> Decision Maker Unit

<sup>3</sup> Allocative efficiency

<sup>4</sup> Technical efficiency

<sup>5</sup> Economical efficiency

<sup>6</sup> Allocative- economical efficiency

شمال آفریقا، تحقیق (Kown and Lee 2004) در زمینه استفاده از روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک در بهبود بهره‌وری کاشت برنج در کره، تحقیق (Nkamleu 2004) در زمینه رشد بهره‌وری، پیشرفت فنی و بهره‌وری در کشاورزی آفریقا و پژوهش (Shahabinejad and Akbari 2010) در زمینه اندازه‌گیری رشد بهره‌وری کشاورزی در کشورهای در حال توسعه اشاره کرد. در این تحقیق به ارزیابی عملکرد و تعیین کارایی تخصیصی - اقتصادی شرکت سهامی جنگل سفارود در طی یک دوره ۱۰ ساله توسط مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته شده است.

### مواد و روش‌ها

#### - منطقه تحقیق

در سال ۱۳۵۲ به منظور تأسیس صنعت چوب و کاغذ در کشور، با مشارکت وزارت کشاورزی و منابع طبیعی وقت و سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، شرکت صنایع چوب و کاغذ ایران (چوکا)، شامل دو بخش جنگل و صنعت در استان گیلان تأسیس شد. در سال ۱۳۶۵ به دلیل تخصصی شدن کارها و براساس مصوبه هیأت وزیران، بخش جنگل از صنعت منفک شد و تحت عنوان شرکت سهامی جنگل سفارود آغاز به فعالیت کرد. این شرکت در سال ۱۳۶۸ پس از تفکیک وظایف وزارت کشاورزی و جهاد سازندگی، رسماً تحت پوشش وزارت جهاد سازندگی قرار گرفت.

#### - روش جمع‌آوری داده‌ها

داده‌های مورد نیاز این تحقیق به روش اسنادی (ترازنامه مالی و صورت سود و زیان شرکت) و به صورت مراجعه حضوری جمع‌آوری شده است. به منظور اجرای این تحقیق ۱۰ سال (۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰)، با دو ورودی (قیمت تمام‌شده محصولات، هزینه کل) و دو خروجی (فروش محصولات جنگلی، درآمد کل) به منظور ارزیابی کارایی در نظر گرفته شد.

رساندن درآمد و سود و به حداقل رساندن هزینه است. (Farrel 1957) اولین بار دغدغه خود را درباره اندازه‌گیری دقیق قیمت‌ها به منظور استفاده در ارزیابی کارایی هزینه مطرح کرد. مدل او از این قابلیت برخوردار بود که قیمت‌ها از یک واحد به واحد دیگر می‌توانستند متمایز باشند. مدل فارل با تغییرات جزئی، می‌تواند به مدل کارایی درآمد تبدیل شود که این از مزایای کار فارل است. فار و همکاران، کار فارل را گسترش دادند و مدلی را به منظور اندازه‌گیری کارایی سود مطرح کردند.

در خصوص کارایی تخصیصی - اقتصادی (هزینه، درآمد و سود) مطالعات مشابه اندکی در زمینه‌های کشاورزی و منابع طبیعی در داخل کشور انجام گرفته است، که از آن جمله می‌توان به بررسی غلامی و همکاران (۱۳۹۰) در خصوص تحلیل حساسیت کارایی هزینه و درآمد با استفاده از مسئله برنامه‌ریزی چندهدفه در تحلیل پوششی داده‌ها اشاره کرد. پورمقدم و همکاران (۱۳۹۱) در زمینه بررسی کارایی تخصیصی و فنی کشاورزان تحت پوشش بیمه (مطالعه موردی: جوکاران استان خراسان رضوی) استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و تحلیل مرزی تصادفی، کارایی جوکاران را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که کارایی کشاورزان تحت پوشش بیمه بیشتر از کشاورزانی است که تحت پوشش بیمه محصولات کشاورزی قرار ندارند. بنابراین می‌توان با ترغیب و تشویق کشاورزان به بیمه کردن محصولات، بهره‌وری عوامل تولید را افزایش داد.

در زمینه پژوهش‌های خارج از ایران می‌توان به تحقیق (Roberts 2005) در مورد بهره‌وری، هزینه و ارزیابی کارایی فنی پیمانکاران جنگلداری در جنوب شرقی ایالات متحده، پژوهش (Zamanian et al. 2013) درباره استفاده از DEA و روش آنالیز مرز تصادفی (SFA)<sup>۱</sup> در اندازه‌گیری کارایی فنی کشاورزی در کشورهای خاورمیانه و

<sup>۱</sup> Stochastic Frontier Analysis

واحدها، به صورت زیر است (Cooper et al., 2007):

مدل ۱

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & \sum_{i=1}^m c_{io} x_i \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_i \quad (i=1, \dots, m) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad (r=1, \dots, s) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0 \quad (j=1, \dots, n) \end{aligned}$$

اگر  $(x^*, \lambda^*)$  جواب بهینه مسئله بالا باشد، کارایی هزینه کلی واحد  $o$ م به صورت زیر تعریف می شود.

مدل ۲

$$E_C = \frac{\sum_{i=1}^m c_{io} x_i^*}{\sum_{i=1}^m c_{io} x_{io}}$$

$$0 \leq E_C \leq 1 \text{ که}$$

تعریف ۱:  $DMU_o$  را کارایی هزینه می نامند، اگر و فقط اگر  $E_C = 1$  باشد.

مدل درآمد<sup>۵</sup>

در مدل کارایی درآمد، در پی یافتن واحدی هستیم که با مصرف ورودی های برابر با ورودی های واحد تحت ارزیابی، بیشترین درآمد را از فروش خروجی های کمتر از خروجی های واحد تحت ارزیابی به دست آورد. مدل کارایی درآمد به صورت زیر است (Cooper et al., 2007).

این داده ها به صورت اسمی<sup>۱</sup> (دارای تورم) هستند که با استفاده از شاخص قیمتی مصرف کننده (CPI)<sup>۲</sup> بانک مرکزی ایران، در سال پایه ۱۳۸۳ به داده های واقعی<sup>۳</sup> (تعدیل شده) تبدیل شده اند، و در این تحقیق به کار گرفته شده اند (جدول ۱).

- وزن دهی

برای ارزیابی کارایی هزینه، درآمد و سود، به هر ورودی و خروجی شرکت در سال های مورد نظر، اوزانی به روش نسبت گیری ریاضی داده شد. بدین منظور برای اوزان ورودی ها از نسبت ورودی اول (قیمت تمام شده) به ورودی دوم (هزینه کل) و برای اوزان خروجی ها از نسبت خروجی اول (فروش محصولات) به خروجی دوم (درآمد کل) استفاده شد (جدول های ۲ و ۳)، مجموع وزن هر ورودی/خروجی برای اجرا شدن در نرم افزارهای محاسباتی کارایی تخصیصی - اقتصادی (هزینه، درآمد و سود) باید ۱۰ باشد (طلوع و جوشقانی، ۱۳۸۹).

- مدل های کارایی تخصیصی - اقتصادی

مدل هزینه<sup>۴</sup>

فرض کنیم مجموعه ای شامل  $n$  واحد تصمیم گیری برای ارزیابی کارایی داریم که هر کدام از این واحدها، بردار ورودی  $x_j \in R_+^m$  را برای تولید بردار خروجی  $y_j \in R_+^s$  ( $j=1, \dots, n, y_j \neq 0$ ) مصرف می کنند. همچنین هزینه خریداری مواد اولیه را با بردار  $c \in R_+^m$  و قیمت فروش تولیدات را با بردار  $p \in R_+^s$  نمایش خواهیم داد. فرض کنید  $DMU_o$  واحد تحت ارزیابی باشد.

در مدل کارایی هزینه به منظور محاسبه کارایی هزینه  $DMU_o$ ، هدف در واقع یافتن واحدی است که کمترین هزینه را برای خرید ورودی های بیشتر از ورودی های واحد تحت ارزیابی، برای تولید خروجی هایی برابر با خروجی های واحد تحت ارزیابی، مصرف می کنند. مدل اولیه کارایی هزینه برای ارزیابی

<sup>1</sup> Nominal data

<sup>2</sup> Consumer Price Index

<sup>3</sup> Real data

<sup>4</sup> Cost model

<sup>5</sup> Revenue model

جدول ۱- ورودی و خروجی های واقعی (تعدیل شده با شاخص CPI) شرکت شفاورد در سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ به میلیون ریال

درآمد کل (میلیون ریال)	فروش محصولات (میلیون ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)	قیمت تمام شده (میلیون ریال)	ورودی/خروجی
				سال
۸۴۱۴۴/۲۹	۸۴۰۰۹/۸۶	۱۰۹۶۲۸/۹۱	۸۸۷۵۵/۰۹	۱۳۸۱
۸۵۴۹۲/۵۴	۸۳۷۹۹/۷۸	۱۱۷۱۶۲/۹۹	۸۸۵۸۱/۱	۱۳۸۲
۷۰۹۹۰/۴۵	۶۹۳۹۷/۷۶	۹۳۳۷۸/۱۶	۷۵۶۷۳/۰۱	۱۳۸۳
۸۹۱۵۶/۸۵	۸۷۴۰۸/۳۱	۱۰۲۱۵۷/۵۶	۸۱۵۲۳/۲۲	۱۳۸۴
۱۰۵۷۶۳/۲۵	۹۳۲۸۱/۸۷	۱۰۴۰۷۶/۶۷	۷۹۵۵۹/۲۹	۱۳۸۵
۹۱۲۵۱/۷۵	۸۸۵۴۲/۷۵	۸۹۴۶۶/۲۶	۷۶۲۴۵/۴۴	۱۳۸۶
۷۸۷۶۸/۴۹	۷۸۶۹۶/۶۵	۷۷۰۵۲/۲۸	۶۶۱۷۵/۲۸	۱۳۸۷
۷۲۲۰۷/۷۵	۷۰۷۶۹/۲۷	۷۱۹۱۳/۱۱	۵۹۴۹۷/۳۳	۱۳۸۸
۷۶۰۸۴/۲۱	۷۵۵۳۹/۵۴	۷۴۸۶۶/۹۷	۶۱۸۱۵/۳۷	۱۳۸۹
۱۶۷۷۶۶/۴۱	۱۶۵۲۶۶/۶۹	۱۶۹۷۷۹/۳۷	۱۴۱۸۰۴/۸۱	۱۳۹۰

جدول ۲- اوزان ورودی های شرکت شفاورد در سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰

وزن ورودی دوم (هزینه کل)	وزن ورودی اول (قیمت تمام شده)	اوزان ورودی ها
		سال
۶/۹	۳/۱	۱۳۸۱
۷/۵	۲/۵	۱۳۸۲
۶/۹	۳/۱	۱۳۸۳
۷/۱	۲/۹	۱۳۸۴
۷/۴	۲/۶	۱۳۸۵
۶/۵	۳/۵	۱۳۸۶
۶/۵	۳/۵	۱۳۸۷
۶/۸	۳/۲	۱۳۸۸
۶/۸	۳/۲	۱۳۸۹
۶/۷	۳/۳	۱۳۹۰

جدول ۳- اوزان خروجی های شرکت شفاورد در سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰

وزن خروجی دوم (درآمد کل)	وزن خروجی اول (فروش محصولات)	اوزان خروجی ها
		سال
۵/۱	۴/۹	۱۳۸۱
۵/۲	۴/۸	۱۳۸۲
۵/۳	۴/۷	۱۳۸۳
۵/۲	۴/۸	۱۳۸۴
۶/۲	۳/۸	۱۳۸۵
۵/۳	۴/۷	۱۳۸۶
۵/۱	۴/۹	۱۳۸۷
۵/۲	۴/۸	۱۳۸۸
۵/۱	۴/۹	۱۳۸۹
۵/۲	۴/۸	۱۳۹۰

## مدل ۳

اگر  $(x^*, y^*, \lambda^*)$  جواب بهینه مسئله بالا باشد، کارایی سود کلی واحد  $DMU_o$  از نسبت درآمد منهای هزینه واقعی به درآمد منهای هزینه حداکثری (جواب بهینه مدل  $3^*$ )، به صورت زیر تعریف می شود:

$$E_P = \frac{R^T y_o - C^T x_o}{R^T y^* - C^T x^*} \quad \text{مدل ۶}$$

$$0 \leq E_P \leq 1 \quad \text{که}$$

تعریف ۳:  $DMU_o$  را کارایی سود نامند، اگر و فقط اگر  $E_P = 1$  باشد.

## - تجزیه و تحلیل مدل‌ها

برای تجزیه و تحلیل مدل‌ها از نرم افزار GAMS<sup>۲</sup> نسخه ۲۳/۴ استفاده شد.

## نتایج

با استفاده از مدل‌های کارایی هزینه، درآمد و سود، کارایی تخصیصی - اقتصادی شرکت شفاورد گیلان در سال‌های تحت بررسی ارزیابی شد. همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، نتایج حاصل از کارایی هزینه تحت بازده به مقیاس ثابت، نشان می‌دهد که این شرکت در بیشتر سال‌ها کارایی متفاوتی داشته است. به طوری که سال دوم (۱۳۸۲)، دارای کمترین مقدار کارایی هزینه‌ای بوده است و بعد از آن سال‌های ششم، هشتم، دهم، چهارم، اول و در نهایت سوم، به ترتیب ناکارا اعلام شدند. از طرفی مطابق مدل کارایی هزینه سال‌های پنجم (۱۳۸۵)، هفتم (۱۳۸۷) و نهم (۱۳۸۹) کاملاً کارا (۱۰۰ درصد) یا نمره ۱) بوده‌اند.

نتایج حاصل از کارایی درآمد تحت بازده به مقیاس ثابت نشان داد که این شرکت، در سال‌های تحت بررسی رفتاری مشابه با نتایج کارایی هزینه‌ای دارد و از این روی سال‌های پنجم (۱۳۸۵)، هفتم (۱۳۸۷) و نهم (۱۳۸۹) کاملاً کارا (۱۰۰ درصد) یا نمره ۱) بوده‌اند (شکل ۲).

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{r=1}^s P_{ro} y_r \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{io} \quad (i = 1, \dots, m) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_r \quad (r = 1, \dots, s) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n) \end{aligned}$$

اگر  $(y^*, \lambda^*)$  جواب بهینه مسئله یاد شده باشد، کارایی درآمد کلی واحد  $DMU_o$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$E_R = \frac{\sum_{r=1}^s P_{ro} y_r^*}{\sum_{r=1}^s P_{ro} y_{ro}} \quad \text{مدل ۴}$$

$$0 \leq E_R \leq 1 \quad \text{که}$$

تعریف ۲:  $DMU_o$  را کارایی هزینه درآمد می‌نامند، اگر و فقط اگر  $E_R = 1$  باشد.

مدل سود<sup>۱</sup>

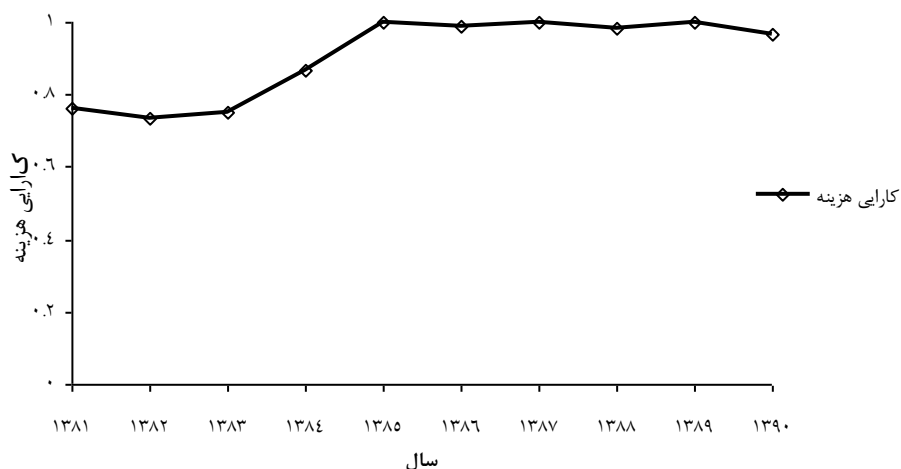
سود در معنای کلی از رابطه درآمد منهای هزینه به دست می‌آید، در اینجا بردارهای  $P$  و  $C$  به ترتیب نماد درآمد و هزینه تولیدی هستند. مدل سود توسط رابطه زیر بررسی می‌شود (Cooper et al., 2007).

## مدل ۵

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{r=1}^s P_r y_r - \sum_{i=1}^m c_i x_i \\ \text{s.t.} \quad & x_i = \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{io} \quad (i = 1, \dots, m) \\ & y_r = \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro} \quad (r = 1, \dots, s) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n) \end{aligned}$$

<sup>۱</sup> Profit model

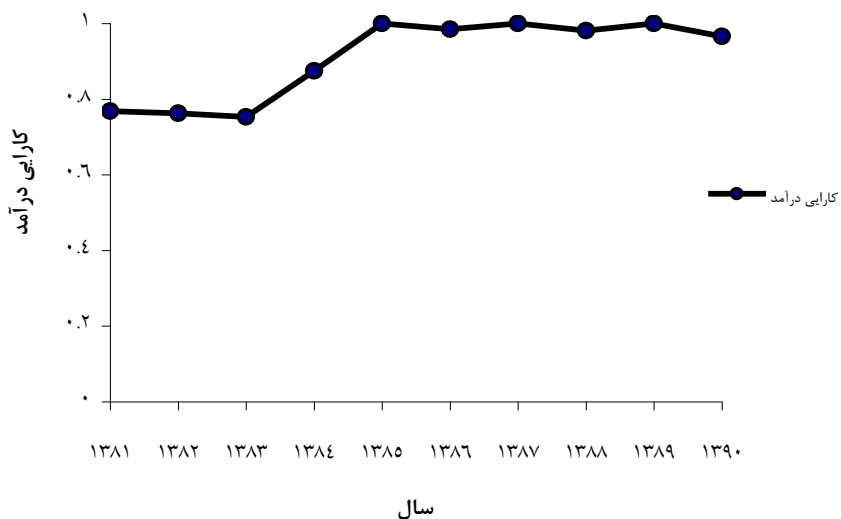
<sup>۲</sup> General Algebraic Modeling System



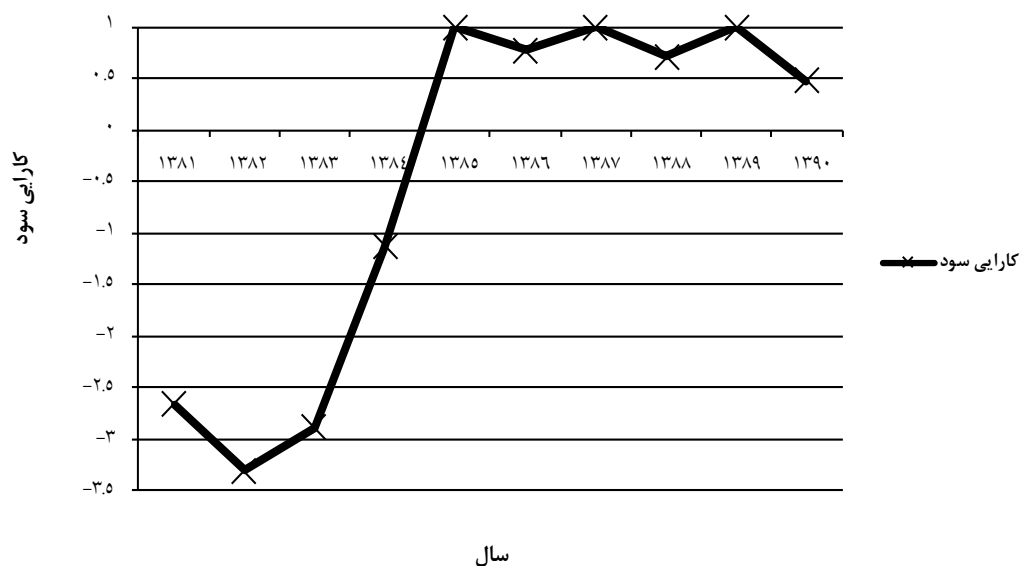
شکل ۱- مقدار کارایی هزینه شرکت شفاورد در سال‌های بررسی‌شده (۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰)

سال‌های پنجم (۱۳۸۵) با مقدار تابع سود ۳۱۷۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال، هفتم (۱۳۸۷) با مقدار تابع سود ۵۰۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال و نهم (۱۳۸۹) با مقدار تابع سود ۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال، شرکت دارای عملکردی کاملاً کارا (۱۰۰ درصد یا نمره ۱) بوده است (شکل ۳، جدول ۴).

نتایج حاصل از کارایی سود تحت بازده به مقیاس ثابت نشان داد که این شرکت در بیشتر سال‌ها دارای مقدار کارایی متفاوتی بوده است، به طوری که سال‌های اول تا چهارم (۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴) کاملاً ناکارا (کارایی منفی) و سال‌های دهم، هشتم و ششم، به ترتیب دارای کارایی ضعیفی بوده‌اند و در نهایت طی



شکل ۲- مقدار کارایی درآمد شرکت شفاورد در سال‌های بررسی‌شده (۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰)



شکل ۳- مقدار کارایی سود شرکت شفارود گیلان در سال‌های بررسی شده (۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰)

جدول ۴- مقدار تابع و کارایی سود شرکت شفارود در سال‌های بررسی شده (۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰)

سال	میزان	تابع سود (میلیون ریال)	کارایی سود
۱۳۸۱	۷۱۷۰۰۰۰۰۰۰	-۲/۶۶	
۱۳۸۲	۷۱۶۰۰۰۰۰۰۰	-۳/۳	
۱۳۸۳	۶۱۲۰۰۰۰۰۰۰	-۲/۸۹	
۱۳۸۴	۶۵۹۰۰۰۰۰۰۰	-۱/۱۳	
۱۳۸۵	۳۱۷۰۰۰۰۰۰۰	۱	
۱۳۸۶	۵۹۱۰۰۰۰۰۰۰	۰/۷۷	
۱۳۸۷	۵۰۵۰۰۰۰۰۰۰	۱	
۱۳۸۸	۴۸۰۰۰۰۰۰۰۰	-۰/۷۱۷	
۱۳۸۹	۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱	
۱۳۹۰	۱۱۳۰۰۰۰۰۰۰۰	۰/۴۸	

## بحث

در این تحقیق به تعیین کارایی تخصیصی - اقتصادی شرکت سهامی جنگل شفارود با استفاده از مدل‌های ناپارامتریک DEA پرداخته شد. با توجه به ساختار شرکت در سال‌های بررسی شده (۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰) و به منظور ارزیابی دقیق‌تر عملکرد،

از مدل‌های پیشرفته DEA یعنی کارایی تخصیصی- اقتصادی (هزینه، درآمد و سود) استفاده شد. با استفاده از کارایی تخصیصی- اقتصادی، هنگامی که مقدار دقیق قیمت و هزینه‌ها مشخص باشد، می‌توان به شناسایی ناکارآمدی‌های مؤسسات پرداخت، زیرا نتایج کارایی دقیق‌تری نسبت به



ساختار و حساسیت مدل‌های مذکور در خصوص تخصیص و ترکیب بهینه ورودی‌ها از خود نشان دهد. در خصوص استفاده از مدل‌های پیشرفته تحلیل پوششی داده‌ها (کارایی هزینه، درآمد و سود) در تعیین کارایی نسبی، مؤذنی و کرباسی (۱۳۸۷) انواع کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی، مدیریتی و کارایی مقیاس برای پسته‌کاران شهرستان زرنند را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها اندازه‌گیری کردند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی برای دشت زرنند به ترتیب حدود ۵۴ و ۴۸ درصد و برای دشت سیریز به ترتیب حدود ۶۵ و ۵۷ درصد است. (Banker et al. 1984) با استفاده از مدل‌های پیشرفته تحلیل پوششی داده‌ها مطلوب‌ترین شرایط را به دست آوردند و (Charnes et al. 1978) نیز به همین نتیجه رسیدند. (Zamanian et al. 2013) با تجزیه و تحلیل نتایج DEA در مناطق کشاورزی خاورمیانه و شمال آفریقا نشان دادند که همانند تحقیق حاضر در بعضی از سال‌ها نمره بهره‌وری بیشتر بوده و در بعضی سال‌ها نیز نمره و رتبه کارایی کمتری به دست آمده است و می‌توان با تجزیه و تحلیل کل عوامل در آینده به اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری در طول زمان پرداخت. تحقیق حاضر نیز توانسته با استفاده از این مدل‌های پیشرفته تعیین کارایی تخصیصی- اقتصادی، به ارزیابی عملکردی شرکت سهامی جنگل شفارود در طی سال‌های تحت بررسی بپردازد.

این تحقیق نشان داد که شرکت سهامی جنگل شفارود به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عرضه‌کنندگان محصولات و فراورده‌های چوبی در استان گیلان، باید از ورودی‌های مالی خود همانند سال‌های کارا (۱۳۸۵، ۱۳۸۷ و ۱۳۸۹) استفاده بهینه ببرد تا بهره‌وری آن در سال‌های مختلف و در نتیجه سودآوری کل شرکت افزایش یابد.

مدل‌های اولیه DEA به دست می‌آید (Cooper et al., 2007). در واقع با استفاده از مدل‌های پیشرفته کارایی تخصیصی- اقتصادی می‌توان در مقایسه با شرکت‌های دیگر از منابع و ورودی‌ها به‌نحو مؤثرتر و کارآمدتری استفاده کرد. نتایج حاصل از مدل کارایی هزینه نشان داد که سال‌های پنجم (۱۳۸۵)، هفتم (۱۳۸۷) و نهم (۱۳۸۹) کاملاً کارا (۱۰۰ درصد یا نمره ۱) بوده‌اند. نتایج حاصل از مدل کارایی درآمدی نیز نشان می‌دهد که شرکت در سال‌های پنجم (۱۳۸۵)، هفتم (۱۳۸۷) و نهم (۱۳۸۹) کاملاً کارا (۱۰۰ درصد یا نمره ۱) بوده است و در نهایت نتایج حاصل از کارایی سود نیز بیانگر این است که در سال‌های پنجم (۱۳۸۵)، هفتم (۱۳۸۷) و نهم (۱۳۸۹)، این شرکت عملکردی کاملاً کارا (۱۰۰ درصد یا نمره ۱) داشته است. با توجه به این که تحلیل پوششی داده‌ها روشی برای محاسبه کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیرنده است، کارایی به دست آمده نسبی است، نه مطلق، یعنی کارایی حاصل نتیجه مقایسه عملکرد واحدها با یکدیگر است. بنابراین در سال‌های مذکور (۱۳۸۵، ۱۳۸۷ و ۱۳۸۹) واحدهای تولیدی خوب عمل کرده‌اند و از منابع خود (میزان هزینه تمام‌شده محصول تولیدی و هزینه کل تولید) به خوبی در شرایط مساوی (ماشین‌آلات و شرایط کاری یکسان) بهره برده‌اند و با صرف هزینه یا ورودی کمتر توانسته اند درآمد یکسان با دیگر سال‌ها یا بیشتر از آنها تولید کنند، که این امر سبب افزایش سودآوری این شرکت در مقایسه با سال‌های دیگر است (جدول ۴).

ولی کارایی سود شرکت در طی سال‌های اول تا چهارم (۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴) کاملاً ناکارا (نمره منفی) بوده است، به این دلیل که در سال‌های اولیه، هزینه نهاده‌ها برای تولید بیشتر از درآمد بوده و شرکت بعد از آن توانسته با بهبود مقیاس عملکردی و تخصیص بهینه ورودی‌ها، وضع مطلوب‌تری را با توجه به

## منابع

- Cooper, W.W., L.M. Seiford, and K. Tone, 2007. Data Envelopment Analysis, Second Edition, Springer Science+Business Media, LLC, 483 pp.
- Farrell, M.J., 1957. The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3): 253-281.
- Kwon, O.S., and H. Lee, 2004. Productivity improvement in Korean rice farming: parametric and nonparametric analysis, *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 48(2), 323-346.
- Nkamleu, G.B., 2004. Productivity growth, technical progress and efficiency change in African agriculture. *African Development Review*, 16(1), 203-222.
- Pierce, I.K., 1997. Perceptions of and reactions to the homeless: A survey of fourth-grade, high school, and college students in a small Midwestern community, *Journal of Social Distress and the Homeless*, 6(4): 283-302.
- Roberts, R.A.J., 2005. Insurance of crops in developing countries, in agriculture products insurance fund, 2<sup>nd</sup> conference of agriculture, development and investment protection, Tehran, Iran, 1-37.
- Salehirad, N., and T. Sowlati, 2005. Performance analysis of primary wood producers in British Columbia using Data Envelopment Analysis, *Canadian Journal of Forest Research*, 35(2): 285-294.
- Shahabinejad, V., and A. Akbari, 2010. Measuring agricultural productivity growth in Developing Eight, *Journal of Development and Agricultural Economics*, 2(9): 326-332.
- Zamaniah, G.R., V. Shahabinejad, and M. Yaghoubi, 2013. Application of DEA and SFA on the Measurement of Agricultural Technical Efficiency in MENA Countries, *International Journal of Applied Operational Research*, 3(2): 43-51.
- پورمقدم، علیرضا، آرشدوراندیش، علی رهنما و نازنین محمد رضازاده برزاده، ۱۳۹۱. بررسی کارایی تخصیصی و فنی کشاورزان تحت پوشش بیمه (مطالعه موردی: جوکاران استان خراسان رضوی)، هشتمین همایش دو سالانه اقتصاد کشاورزی ایران، ۳۴۲۹-۳۴۴۰.
- طلوع، مهدی و سمانه جوشقانی، ۱۳۸۹. راهنمای کاربران GAMS به همراه مدل های DEA، چاپ اول، انتشارات نشر کتاب دانشگاهی، تهران، ۳۳۶ ص.
- غلامی، کبری، زهرا قلج‌بیگی و نازیلا آقایی، ۱۳۹۰. تحلیل حساسیت کارایی هزینه و درآمد با استفاده از مساله برنامه‌ریزی چندهدفه در تحلیل پوششی داده‌ها، سومین همایش تحلیل پوششی داده‌ها، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه، ۱-۱۰.
- مؤذنی، سعیده سادات و علیرضا کرباسی، ۱۳۸۷. اندازه‌گیری انواع کارایی با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، مطالعه موردی پسته کاران شهرستان زرند، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۶۱: ۱-۱۶.
- مهرگان، محمد، ۱۳۸۷. مدل های کمی برای ارزیابی عملکرد سازمان‌ها - DEA، چاپ دوم، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ۱۷۳ ص.
- Banker, R., A. Charnes, and W.W. Cooper, 1984. Some models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, 30(9): 1078-1092.
- Charnes, A., W.W. Cooper, and E. Rhodes, 1978. Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, 2: 429-444.

## Determining allocative-economical efficiency of joint-stock company of Shafaroud Forest based on Data Envelopment Analysis (DEA)

J. Malaii Boosari<sup>1</sup>, M. Zadmiraie Soleimandarabi<sup>2</sup>, and S. Mohammadi Limaei<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> M.Sc., Faculty of Natural Resource, University of Guilan, I. R. Iran

<sup>2</sup> Ph.D. Student, Faculty of Natural Resource, University of Guilan, I. R. Iran

<sup>3</sup> Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Guilan, I. R. Iran

(Received: 8 January 2014, Accepted: 3 May 2014)

### Abstract

The aim of this study was to measure the allocative- economical efficiency of joint-stock company of Shafaroud Forest using Data Envelopment Analysis. In this study, data during period of 10 years (2002 to 2011) with two inputs (production prices, total cost) and two outputs (sales of forest products, total revenue) was collected from the company financial balance sheets. Due to the importance of this company for supplying wood products in the Guilan province, advanced models were used to estimate the cost, revenue and profit efficiency. Results indicated that this company in terms of allocative- economical efficiency was completely efficient (100% or scored 1) in (2006), (2008) and (2010) by all of these models, but the company did not have high productivity in other years. This result can be due to the nature of these input oriented advanced models that focus on optimal inputs allocation, and could be known as a result of optimal usage and resources management.

**Keywords:** Allocative-economic efficiency, Data Envelopment Analysis, Joint-stock company of Shafaroud forest, Optimal inputs allocation.

\* Corresponding author

Tel: 01823223021

Email: limaei@guilan.ac.ir

