تحلیل الگوگیری واحدهای ناکارا از واحدهای کارا در باغ‌های چای شهرستان لاهیجان

رضا اسفنجاری کناری، سیده صدیقه احمد زاده، سیاوش فلاح علی‌پور[1]
rezasfk@gmail.com

چکیده

کارایی در هر بخش اقتصادی برای جلوگیری از به هدر رفتن منابع دارای اهمیت ویژه‌ای است. بنابراین هدف‌گذاری برای افزایش کارایی مزارع چای، راهی مطمئن و بادوام برای افزایش تولید است. روش (DEA) از جمله حوزه‌های فعال تحقیقاتی در اندازه‌گیری کارایی بوده که به طور گسترده‌ای مورد استقبال پژوهشگران قرار گرفته است. بنابراین در مطالعه حاضر با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌های چند مرحله‌ای، کارآیی فنی چایکاران شهرستان لاهیجان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای انجام این تحقیق از اطلاعات ۱۰۲ کشاورز در سال ۱۳۹۴ استفاده شد که به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده مورد مصاحبه قرار گرفتند. نتایج نشان داد میانگین کارآیی فنی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) و مقیاس (Scale) برابر ۶۶/۳، ۷۲/۶ و ۹۱/۳ درصد می‌باشد و ۱۴ واحد از ۱۰۲ واحد دارای کارآیی فنی (VRS) ۱۰۰ درصد بوده و بقیه بنگاه‌ها به درجات متفاوتی دارای ناکارآیی هستند. در مطالعه حاضر همچنین برای تمام واحدهایی که از نظر کارآیی فنی، ناکارا محسوب می‌شدند واحد یا واحدهای الگو شناسایی شد. افزون بر آن پیشنهاد شد که تمام واحدهای ناکارای مورد مطالعه از طریق الگوگیری و تعدیل در استفاده از نهاده‌ها و ستاده خود به مرز کارا برسند و به این ترتیب میزان کل تولید چای در منطقه مورد مطالعه افزایش یابد.

طبقه بندی JEL: *C61*

کلمات کلیدی: الگو گیری، تحلیل پوششی داده‌ها، واحدهای مرجع، لاهیجان

[1] به ترتیب استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه گیلان، دانشجویان دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و دانشگاه شهید باهنر کرمان

مقدمه

ایران با جمعیتی حدود ۱٪ از جمعیت کل جهان حدود ۴ تا ۴/۵ درصد از مصرف کل چای را به خود اختصاص داده است و در گروه مصرف‌کنندگان عمده چای در جهان قرار دارد (سازمان چای کشور). اما صنایع چای کشور فقط نیمی از نیاز و مصرف داخلی کشور را تامین می‌نماید. از دیگر مشکلات موجود در این بخش می‌توان به پایین بودن دانش فنی چایکاران، عدم برخورداری از تکنولوژی مناسب، عدم کنترل بخش خصوصی و واردات بی‌پایه چای به صورت مجاز و غیر مجاز اشاره نمودکه روند کمی و کیفی محصول چای را دچار تنش‌های جدی کرده است (نوربخش و سفر دوست، ۱۳۸۲). اقتصاد گیلان، بر پایه کشاورزی، دامداری، صیدماهی و پرورش زنبور عسل و کرم ابریشم استوار است و مهم‌ترین محصولات کشاورزی استان گیلان شامل چای و برنج می‌باشد. چای در شهرهای مختلف گیلان، از جمله املش، لاهیجان، لنگرود و رودسر کشت می‌شود که این شهرستان‌ها در مجموع بیش ۸۰ درصد مقدار چای استان گیلان را تولید می‌کنند. انتخاب شهرستان لاهیجان در مطالعه حاضر از آن جهت با اهمیت است که این شهرستان یکی از قدیمی‌ترین شهرستان‌های استان گیلان است که به "شهر چای" شهرت دارد. چای لاهیجان از این نظر با اهمیت است که منطقه جغرافیایی در کیفیت و کمیت مواد معطرکننده و مواد تلخ‌کننده موثر است.

کارایی در هر بخش اقتصادی برای جلوگیری از به هدر رفتن منابع دارای اهمیت ویژه‌ای است. بنابراین هدف‌گذاری برای افزایش کارایی مزارع چای، راهی مطمئن و بادوام برای افزایش تولید است. کارایی یک واحد تولیدی، عبارت از نسبت ستاده به نهاده آن واحد است. اگر یک واحد تولیدی بتواند با نهاده‌های ثابت، ستاده‌ای بیشتر و یا با ستاده ثابت، نهاده کم‌تر مصرف کند، آن واحد تولیدی از کارایی بالاتری برخوردار خواهد بود. در خصوص اندازه‌گیری کارایی با به کارگیری روش تحلیل فراگیر داده‌ها مطالعات مختلفی صورت گرفته است. نخستین کار در مورد تحلیل فراگیر داده‌ها در قالب رساله دکتری ادوارد رودز و به راهنمایی کوپر با عنوان ارزیابی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مدارس ملی آمریکا در سال ۱۹۷۶در دانشگاه کارنگی مورد استفاده قرار گرفت (اسفنجاری،۱۳۹۰). بنکر و همکاران در سال ۱۹۸۴ با وارد کردن کارآیی فنی و کارآیی مقیاس تحول دیگری در تحلیل فراگیر داده‌ها بوجود آوردند (فارل، ۱۹۵۷). بعد از آن مطالعات زیادی بر اساس این مدل صورت گرفته است. با توجه به اهمیت چای در کشور در این مطالعه به بررسی کارآیی فنی مزارع چای شهرستان لاهیجان پرداخته می‌شود.

مطالعات زیادی در مورد بررسی کارآیی انواع محصولات کشاورزی در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است. اما طبق بررسی های انجام شده توسط نویسندگان مقاله به نظر می‌رسد مطالعه‌ای که به بررسی کارآیی فنی و یا الگوگیری واحدهای ناکارا از واحدهای کارا در باغات چای بپردازد، انجام نشده باشد.

لذا در این تحقیق صرفا به بررسی مطالعاتی پرداخته شد که کارآیی محصولات مختلف کشاورزی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده اند. این مطالعات عبارتند از: اسفنجاری کناری و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیقی کارایی مصرف انرژی گلخانه‌های تولیدخیار را در استان تهران مورد بررسی قرر دادند. نتایج نشان داد که کارایی و بهره‌وری انرژی، انرژی خالص، و انرژی ویژه در واحدهای تحت بررسی به ترتیب برابر با۰/۵۲، ۰/۶۵ کیلوگرم بر مگاژول،۷۳۱۸۰- مگاژول در

هکتار، و ۱/۵۲مگاژول برکیلوگرم است. قانعی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها نشان دادند که نسبت انرژی برای تولید پسته در استان قزوین ۰/۳۱، بهره‌وری انرژی ۰/۰۲۶ کیلوگرم بر مگاژول و افزوده خالص انرژی -۲۹۳۷۲/۸۱ مگاژول است. . از ۲۰ واحد باغ پسته مورد مطالعه در استان، ۵ واحد کارا و 15 واحد دیگر ناکارا بودند. میانگین کارایی واحدهای ناکارا ۰/۸۶۷ به دست آمد. احمدبیگی و همکاران (۱۳۹۲) درتحقیقی کارایی انرژی تولید خیار گلخانه‌ای را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در استان قزوین برآورد کردند. نتایج نشان داد که کارایی مصرف انرژی در تولید خیار گلخانه‌ای پایین بوده و بیشترین سهم مصرف انرژی برای تولید خیار در گلخانه‌های خاکی، مربوط به انرژی سوخت می‌باشد. ایرایزوز[1]و همکاران (۲۰۰۳)، دو محصول گلخانه ای گوجه فرنگی و مارچوبه را در ناوارای اسپانیا مورد بررسی قرار داده و کارایی فنی تولید این دو محصول را ارزیابی کردند. نتایج نشان دادند که تولید گوجه فرنگی و مارچوبه تا اندازه ای ناکارا بودند اما امکان کاهش نهاده ها یا افزایش ستانده وجود دارد. این نتایج با توجه به پارامتری و ناپارامتری بودن تابع مرزی کنترل شدند. با توجه به نتایج مشخص شد که برای محصولات گلخانه‌ای مهمترین نهاده ها زمین و نیروی کار بودند. برای افزایش ستانده و کاهش نهاده محصول گوجه فرنگی حدود ۲۰ ٪ و مارچوبه ۱۰ ٪ امکان وجود داشت. نتیجه این بررسی نشان داد که کشاورزان با استفاده از نهاده های دارای بازدهی بالا می توانند هزینه های تولید کارایی فنی این دو محصول را ارزیابی کنند. مالانا[2]و مالونا[3](۲۰۰۶)، در تحقیقی کارایی مؤثر مناطق زیر کشت گندم انتخاب شده از هند و پاکستان را به روش تحلیل پوششی داده ها ارزیابی کردند. چهار منطقه دارای کارایی یک بودند که به عنوان مرجع برای مصرف نهاده و انرژی برای مناطق ناکارا معرفی شدند و میزان کاهش یا افزایش در نهاده های مصرف شده برای مناطق ناکارا مشخص شد. طبقه بندی و ارزیابی کارایی بر اساس سه نهاده، تفاوت معنی داری را با ارزیابی بر اساس یک نهاده داشت. نتایج این بررسی نشان داد که روش تحلیل فراگیر داده ها یک ابزار مفید برای ارزیابی و تجزیه وتحلیل کارایی مؤثر واحدهای کشاورزی است.

مواد و روش‌ها

کارایی از نظر مفهوم عبارت از نسبت ارزش ستانده به ارزش نهاده‌های تولید می‌باشد. مفهوم دقیق تعریف کارایی را می‌توان در تعریف پارتو[4]جستجو کرد. طبق تعریف کارایی، یک سیستم دارای کارایی پارتو است که بهبود وضع اقتصادی یک فرد از جامعه بدون بدتر شدن وضع اقتصادی فرد دیگری میسر نباشد. به عبارت دیگر تخصیص مجدد منابع باعث بدتر شدن وضع عده‌ای و بهتر شدن وضع عده‌ای دیگر از جامعه نگردد (اسفنجاری کناری و زیبایی-، ۱۳۹۱).

[1] -Iraizoz
2-Malana
3-Malano
4- Pareto

در ادبیات نظری این مفهوم اقتصادی به تفکیک کارایی فنی[1] کارایی تخصیصی[2]و کارایی اقتصادی[3] تعریف و مورد سنجش قرار گرفته است (چامز و همکاران، ۱۹۸۴). مدل (C.C.R) با تبدیل ورودی‌ها و خروجی‌های چندگانهٔ یک واحد (بنگاه)، به یک ورودی و یک خروجی مجازی ، روش فارل را که بر اساس دو ورودی و یک خروجی ارائه شده بود، جامعیت بخشید؛ به گونه‌ای که فرآیند تولید با چند ورودی و چند خروجی را در بر می‌گیرد.

این روش که اغلب به عنوان روش ارزیابی کارایی در جهان استفاده می‌شود، علاوه بر اندازه‌گیری کارایی، نوع بازده نسبت به مقیاس تولید را به تفکیک برای بنگاه‌ها ارائه می‌نماید.

هم‌اکنون روش (DEA) از جمله حوزه‌های فعال تحقیقاتی در اندازه‌گیری کارایی بوده و به طور گسترده‌ای مورد استقبال پژوهشگران قرار گرفته است. در حقیقت اساس این روش برنامه‌ریزی خطی بوده و ما را قادر می‌سازد که واحدهایی را که با بکارگیری ورودی‌های هم نوع، خروجی‌های هم نوع تولید می‌کنند، با هم مقایسه کنیم.

قبل از بررسی واحدهای تصمیم‌گیری ابتدا بایستی ارتباط بین نسبت تغییرات ورودی‌ها و خروجی‌های واحدهای تصمیم‌گیر را بیابیم. این نسبت با عنوان بازده به مقیاس معرفی می‌شود. تعیین مدل، برای ارزیابی واحدهای تصمیم-گیر یک جامعه بستگی به بازده به مقیاس آن جامعه دارد. بازده به مقیاس به صورت تأثیر تغییر مقدار عوامل تولید بر تولید بیان می‌شود.

سه نوع بازده به مقیاس به شکل زیر تعریف می‌شود:

بازده ثابت نسبت به مقیاس $Q = F(\lambda_{x_1}, \lambda_{x_2}, ...) = Q\lambda$

بازده نزولی نسبت به مقیاس $Q = F(\lambda_{x_1}, \lambda_{x_2}, ...) < Q\lambda$

بازده صعودی نسبت به مقیاس $Q = F(\lambda_{x_1}, \lambda_{x_2}, ...) > Q\lambda$

چارنز ، کوپر و رودز (۱۹۸۴) با منظور کردن ضرایب متغیر برای هر بنگاه، مدل خود را ارائه نمودند. کارآیی واحد (J) با روش (CCR) به صورت رابطه (۱) می‌باشد:

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

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

$$v_1, v_2, ..., v_m \geq 0$$

$$u_1, u_2, ..., u_s \geq 0$$

$$j = (1, 2, 3, ..., n)$$

1- Technical Efficiency (TE)
2- Allocative Efficiency (AE)
3- Economic Efficiency (EE)

$x_{1j}, x_{2j}, x_{3j}, \ldots, x_{mj}$ نشان‌دهنده نهاده‌های واحد واحد j می‌باشند و $y_{1j}, y_{2j}, y_{3j}, \ldots, y_{sj}$ نشان‌دهنده ستاده‌های واحد j می‌باشند. قید مثبت بودن ضرایب وزنی بدین منظور است که در تمامی بنگاه‌ها، همه ورودی‌ها و خروجی‌ها لحاظ شود.

در رابطه فوق هدف محاسبه مقادیر بهینه بردارهای $U=u_1, u_2, \ldots, u_s$ و $V=v_1, v_2, \ldots, v_m$ است؛ به گونه‌ای که نسبت کل مجموع وزنی محصولات به مجموع وزنی ورودی‌ها حداکثر بوده و کارایی هیچ بنگاهی بیشتر از یک نباشد. اما این رابطه جواب‌های بیشمار خواهد داشت. زیرا اگر U و V یک جواب بهینه باشد. αU وαV نیز جواب بهینه خواهند بود. از طرف دیگر این مدل غیرخطی و غیرمحدب است.

ابتکاری که در مدل (CCR) صورت گرفت، بدین شکل بود که با تساوی مخرج کسر برابر یک در رابطه (۱)، این رابطه را به مدل برنامه‌ریزی خطی تبدیل (۲) تبدیل می‌شود.

$$\max \ \mu' y_i \qquad (2)$$
$$s.t:$$
$$v' x_i = 1$$
$$\mu' y_i - v' x_i \le 0$$
$$\mu \ge 0 \ , v \ge 0$$

محاسبه مسئله فوق به صورت دوگان، علاوه بر تحمیل قیود کمتر، این مزیت را خواهد داشت که کارایی فنی را برای هر بنگاه به تفکیک ارائه نماید:

$$\min \theta$$
$$s.t:$$
$$-y_i + Y\lambda \ge 0$$
$$\theta x_i - x\lambda \ge 0 \qquad (3)$$
$$\lambda \ge 0$$

λ یک بردار (N*1) است که شامل اعداد ثابت و بیانگر وزن‌های مجموعه مرجع خواهد بود مقادیر اسکالر به دست آمده برای θ نیز کارایی بنگاه‌ها را نشان می‌دهد. در این مدل براساس برنامه‌ریزی خطی، لازم است N بار و هر مرتبه برای یکی از بنگاه‌ها حل شود و در نهایت کارایی هر بنگاه بدست خواهد آمد. بانکر و همکاران (۱۹۸۴)، مدل CRS را جهت اندازه‌گیری بازده متغیر به مقیاس بسط دادند. مدل VRS با اضافه کردن قید $NI'\lambda = 1$ (قید تحدب) به مدل CRS به دست می‌آید که به صورت رابطه (۴) می باشد.

$$\min \theta$$
$$s.t:$$
$$-y_i + Y\lambda \geq 0$$
$$\theta x_i - x\lambda \geq 0 \qquad (4)$$
$$NI'\lambda = 1$$
$$\lambda \geq 0$$

گفتنی است به منظور این‌که بتوان به نتایج حاصل از مدل تحلیل فراگیر داده‌ها استناد کرد باید حداقل تعداد واحدهای تصمیم‌گیری مورد مطالعه از رابطه (۵) محاسبه شود:

$$\text{تعداد واحدهای تصمیم‌گیری} \geq ۳(I+O) \qquad (۵)$$

در رابطه فوق (I) تعداد نهاده‌ها و (O) تعداد ستاده‌ها را نشان می‌دهد. در تحقیق حاضر از پنج نهاده و یک محصول به عنوان ستاده در نظر گرفته شد. بنابراین، حداقل تعداد واحدهای تصمیم‌گیری برای تجزیه و تحلیل برابر است با:

تعداد واحدهای تصمیم‌گیری $= ۳(۵+۱) = ۱۸$

مجموعه مرجع (Reference Set)

همان‌طور که اشاره شد، بنگاه‌های کارا بر روی منحنی هم مقداری تولید یا تابع تولید مرزی قرار دارند. در روش DEA برای تولیدکنندگان ناکارا، یک بنگاه کارا یا ترکیبی از دو یا چند بنگاه کارا به عنوان مجموعه مرجع و الگو معرفی می‌شود. ممکن است بنگاه ترکیبی معرفی شده، ضرورتا وجود خارجی نداشته باشد و به عنوان یک بنگاه مجازی شناخته شود. ضریب λ محاسبه شده، سهم هر یک از بنگاه‌های کارا را در مجموعه مرجع مشخص می‌کند.

نتایج

جامعه آماری مورد مطالعه کل باغات چای شهرستان لاهیجان در سال ۱۳۹۴بوده است. برای انجام این تحقیق ۱۱۵ پرسشنامه در نظر گرفته شد که در نهایت پس از حذف پرسشنامه‌های ناقص از ۱۰۲ پرسشنامه استفاده شد. در این مطالعه پنج نهاده تولید که شامل نیروی انسانی، کودهای شیمیایی، سموم شیمیایی، کود حیوانی و ماشین آلات بوده‌اند و مقداربرگ سبز چای تولید شده به عنوان ستاده در نظر گرفته شد. براساس جدول (۱)، در جامعه آماری مورد بررسی در این پژوهش،۵۳/۳ درصد پاسخ‌گویان دارای زیر یک هکتار،۳۹/۱ درصد پاسخ‌گویان دارای یک تا دو هکتار و ۷/۶ درصد پاسخ‌گویان بالای دو هکتار باغ چای بودند.

جدول ۱. تقسیم‌بندی وسعت مالکیت باغ‌های چای در جامعه مورد بررسی

وسعت مالکیت (هکتار)	فراوانی	درصد	میانگین سطح زیر کشت (مترمربع)	دهقانی		تعاونی‌مشاع		تجاری	
				فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
تا یک	۳۲۱	۵۳/۳	۵۹۰۷	۱۹۳	۵۸/۵	۱۱۵	۵۴	-	-
یک تا دو	۲۳۶	۳۹/۱	۱۴۰۹۵	۱۳۶	۴۱/۲	۹۶	۴۵/۱	-	-
بالای دو	۴۶	۷/۶	۳۲۹۸۹	۱	۰/۳	۲	۰/۹	۴۹	۱۰۰
کل	۶۰۳	۱۰۰	۵۲۹۹۱	۳۳۰	۱۰۰	۲۱۳	۱۰۰	۴۹	۱۰۰

منبع:یافته‌های تحقیق

جدول ۲. میزان عملکرد برگ سبز چای در جامعه آماری مورد بررسی

عملکرد برگ سبز چای (تن)	فراوانی	درصد	میانگین سطح زیر کشت (مترمربع)
پایین‌تر از ۲	۴۹	۸/۱	۲۹۱۷
۲/۱ تا ۵	۱۹۹	۳۲/۹	۵۷۲۸
۵/۱ تا ۱۰	۱۹۵	۳۲/۳	۹۸۱۹
۱۰/۱ تا ۱۵	۷۶	۱۲/۶	۱۶۹۸۱
۱۵/۱ تا ۲۰	۵۰	۸/۳	۲۲۴۸۳
بالاتر از ۲۰	۳۵	۵/۸	۳۲۸۷۷
کل	۶۰۴	۱۰۰	۹۰۸۰۵

منبع:یافته‌های تحقیق

همان‌گونه که از جدول فوق ملاحظه می‌شود در جامعه آماری مورد بررسی،۸/۱ درصد پاسخ‌گویان زیر ۲ تن، ۳۲/۹ درصد پاسخ‌گویان بین۲/۱ تا ۵ تن، ۳۲/۳ درصد پاسخ‌گویان بین ۵/۱ تا ۱۰ تن، ۱۲/۶ درصد پاسخ‌گویان بین ۱۰/۱ تا ۱۵ تن، ۸/۳ درصد پاسخ‌گویان بین ۱۵/۱ تا ۲۰ تن و تنها ۵/۸ درصد از پاسخ‌گویان بالای ۲۰ تن عملکرد محصول براساس میانگین سطح زیر کشت داشته‌اند. براساس جدول (۳)، در جامعه آماری مورد بررسی در این پژوهش،۳۸/۷ درصد پاسخ‌گویان زیر ۵۰۰ هزار تومان، ۳۹/۳ درصد پاسخ‌گویان بین ۵۰۰ تا ۹۹۹ هزار تومان، ۱۷/۵ درصد پاسخ‌گویان بین یک تا دو میلیون تومان، ۳/۱ درصد پاسخ‌گویان بین ۲/۱ تا سه میلیون تومان و ۱/۴ درصد پاسخ‌گویان بالای سه میلیون تومان هزینه عملیات به‌زراعی براساس سطح زیر کشت را دارا بوده‌اند.

جدول ۳. میزان هزینه به‌زراعی باغ‌های چای در جامعه آماری مورد بررسی

میزان هزینه برداشت	فراوانی	درصد	میانگین سطح زیر کشت(مترمربع)
زیر ۵۰۰ هزار تومان	۲۱۹	۳۸/۷	۶۶۵۳
۵۰۰ تا ۹۹۹ هزار تومان	۲۲۲	۳۹/۳	۱۱۰۹۱
۱ تا ۲ میلیون تومان	۹۹	۱۷/۵	۱۷۲۶۹
۲/۱ تا ۳ میلیون تومان	۱۷	۳/۱	۲۶۲۹۴
بالای ۳ میلیون تومان	۸	۱/۴	۴۴۵۲۵
کل	۵۶۵	۱۰۰	۱۱۳۸۳

منبع:یافته‌های تحقیق

جدول (۴) بیان‌گر این نتیجه است که در جامعه آماری مورد بررسی، ۸/۹ درصد باغ‌های چای‌کاری در جلگه، ۶۴/۵ درصد باغ‌ها در کوه‌پایه، ۷/۹ درصد باغ‌ها در کوه، ۱۰/۷ درصد باغ‌ها مشترک مناطق جلگه و کوه‌پایه و هشت درصد باغ‌ها مشترک مناطق کوه‌پایه و کوه هستند.

جدول۴. بررسی موقعیت جغرافیایی (توپوگرافی) مناطق چای‌کاری در جامعه آماری مورد بررسی

موقعیت جغرافیایی	درصد	درصد		
		دهقانی	تعاونی‌مشاع	تجاری
جلگه	۸/۹	۳/۴	۱۵	۱۶/۷
کوه‌پایه	۶۴/۵	۷۵/۴	۵۴/۹	۳۷/۵
کوه	۷/۹	۶/۸	۸/۹	۱۲/۵
جلگه و کوه‌پایه	۱۰/۷	۸/۶	۱۱/۳	۱۶/۷
کوه و کوه‌پایه	۸/۰	۵/۸	۹/۹	۱۶/۷
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

منبع:یافته‌های تحقیق

انتخاب مدل مناسب بستگی به میزان کنترل روی نهاده‌ها و ستاده‌ها دارد، به این ترتیب که هر کدام بیشتر کنترل‌پذیر باشد، مدل مناسب بر همان اساس انتخاب می‌شود (۱). در مطالعه حاضر چون دستکاری و کم و زیاد کردن نهاده‌ها عملی‌تر است، از مدل (CCR) نهاده محور استفاده شده است.

پس از انجام تبدیل خطی و حل مدل برنامه‌ریزی خطی مذکور، ضرایب نهاده‌ها و ستاده‌ها که متغیر این مدل می-باشند به دست می‌آیند. با توجه به محدودیت‌های مدل، مقدار بهینه تابع هدف حداکثر برابر یک خواهد بود. از آن‌جا که مقادیر بهینه مستقل از واحدهای اندازه‌گیری هستند و برای تمامی واحدهای تصمیم گیری یکسانند، بنابراین می توان ستاده‌ها را با هر واحد اندازه‌گیری سنجید (۱). با توجه به توضیحات ارائه شده، تکنیک DEA می‌تواند در تفکیک واحدهای کارا و پیشتاز از واحدهای ناکارا سودمند واقع شوند.

مزیت اساسی این روش عینی بودن، واضح بودن و صراحت در معیارهایی است که در اندازه‌گیری کارایی به کار می‌روند و همان‌طور که قبلا گفته شد، در تنظیم اهداف مدیریت باید به این مطلب توجه زیادی شود. عملکرد بهتر مستلزم وجود الگوهای برتر و پیشتاز است که با تحلیل فراگیر داده‌ها می‌توان گامی مؤثر در شناسایی و معرفی این واحدهای برتر برداشت. مطلب مهم‌تر الزاماتی است که هر واحد سازمانی باید انجام دهد تا عملکرد بهتری داشته باشد و تبدیل به یک واحد برتر شود. این نیز سؤالی است که پاسخ آن با تشکیل واحد مجازی و مقایسه واحد مورد نظر با واحد مجازی قابل پاسخگویی است به گونه‌ای که راهکارهای اجرایی مناسبی از این مقایسه حاصل می‌شود.

همان‌طور که جدول (۵) نشان می‌دهد میانگین کارآیی فنی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS)، بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) و مقیاس (Scale) برابر ۶۶/۳، ۷۲/۶ و ۹۱/۳ درصد می باشد و ۱۸ واحد از ۱۰۲ واحد دارای کارآیی فنی (VRS) ۱۰۰ درصد هستند و بقیه بنگاه‌ها به درجات متفاوتی دارای نا کارآیی هستند، به طوری که ناکاراترین آن‌ها واحد شمار ۱۴ می‌باشد که درصد کارآیی فنی (VRS) آن ۳۸/۵ درصد است. ضمنا واحد الگو برای واحد شماره ۱۴ واحدهای۲۳، ۹، ۴، ۶۶ می‌باشد.

جدول ۵. نتایج کارآیی با استفاده از مدل (DEA) چند مرحله‌ای

واحد	کارآیی CRS	کارآیی VRS	کارآیی مقیاس	نوع مقیاس		واحد های مرجع (الگو)		
۱	۰/۸۷۸	۰/۸۹	۰/۹۸۷	irs	۶۶	۴	۹	۲۵
۲	۰/۶۷۸	۰/۶۹۱	۰/۹۸۲	irs	۶۶	۴	۲۵	۹
۳	۰/۹۴۸	۱	۰/۹۴۸	irs	۴	۱۵	۲۹	
۴	۱	۱	۱	-	۶۶			
۵	۰/۴۸۳	۰/۶۸۷	۰/۷۰۴	drs	۴۵	۶۶		
۶	۰/۹۷۲	۰/۹۷۹	۰/۹۹۳	irs	۲۳	۹	۴	۶۶
۷	۰/۹۲۲	۱	۰/۹۲۲	irs	۱۵			
۸	۰/۹۴۸	۱	۰/۹۴۸	irs	۲	۱۵	۲۹	
۹	۱	۱	۱	-	۶۶			
۱۰	۰/۴۸۳	۰/۶۸۷	۰/۷۰۴	drs	۴۵	۱۲		
۱۱	۰/۹۸۳	۱	۰/۹۸۳	irs	۳			
۱۲	۰/۹۵۳	۰/۹۶۴	۰/۹۸۸	irs	۶۶	۴	۲۹	۴۵
۱۳	۰/۶۹۲	۰/۶۹۲	۱	-	۲۳	۶۶	۴	۷۸
۱۴	۰/۳۴۴	۰/۳۸۵	۰/۸۹۳	irs	۲۳	۹	۴	۶۶
۱۵	۱	۱	۱	-	۱۵			
...	...	...	...	...	...	...	...	...
۱۰۲	۰/۵۵۶	۰/۵۵۷	۰/۹۹۹	irs	۲۵	۲۹	۹	
میانگین	۰/۶۶۳	۰/۷۲۶	۰/۹۱۳					

ماخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به واحدهای الگو برای واحد ناکارای ۱۴ می‌توان نتایج الگوگیری را در جدول (۶) خلاصه کرد. طبق این جدول میزان استفاده از نیروی انسانی برای ناکاراترین واحد (واحد شماره ۱۴) برابر ۱۴۴ نفر می‌باشد در صورتی‌که مقدار هدف پیشنهاد شده توسط واحدهای الگو ۹۷ نفر است، که ۴۸ درصد بیشتر از میزان استفاده از نیروی انسانی در واحدهای الگو می‌باشد. همچنین میزان مصرف کود شیمیایی برای این واحد ناکارا برابر ۷۰۰ کیلوگرم می‌باشد که ۱۳/۵ درصد بیشتر از میزان مصرف سوخت در واحدهای الگو می‌باشد. این واحد ناکارا در میزان استفاده از کود حیوانی و سموم شیمیایی و به ترتیب ۶/۷ و ۴۷ درصد بیشتر از واحدهای الگو مصرف کرده است. همچنین واحد ناکارای ۱۴ دارای بازدهی صعودی نسبت به مقیاس می‌باشد، یعنی افزایشی متناسب در تمامی عوامل تولید به افزایش بزرگتری در تولید منجر خواهد شد.

جدول ۶. نتا یج حاصل از الگو گیری واحد شماره ۱۴

محصول و عوامل تولید	مقدار واقعی	مقدار تغییر	slake	مقدار هدف
مقدار تولید برگ سبز چای (kg)	۴۶۰	۰	۰	۴۶۰
نیروی انسانی (نفر روز کار)	۱۴۴	-۴۷	۰	۹۷
کودشیمیایی (کیلوگرم)	۷۰۰	-۱۲۷	-۵۶	۵۱۷
کود حیوانی (کیلوگرم)	۹۵	-۶	۰	۸۹
سموم شیمیایی (کیلوگرم)	۲۵	-۸	۰	۱۷
ماشین آلات (ساعت)	۳۰	۰	۰	۳۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

سایر واحدهای تولیدی نیز که مقدار کارایی فنی (VRS) آن‌ها کمتر از ۱۰۰ درصد می باشد می‌توانند با تحلیلی همانند تحلیل فوق، واحد یا واحدهای الگوی خود را شناسایی کنند و بر مبنای آن، میزان تعدیل نهاده‌ها را مشخص کنند و آن‌گاه هدفگذاری مناسبی برای نهاده‌های تولید به منظور دستیابی به سطح معینی از ستاده انجام شود.

تحلیل میزان کارآیی واحدها در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس را می‌توان به عنوان هدف بلند مدت و در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس را به عنوان هدف کوتاه مدت برای واحدهای غیرکارا در نظر گرفت. استفاده از فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، زمانی که تمام بنگاه‌ها در مقیاس بهینه فعالیت نمی‌نمایند، مقادیر محاسبه شده کارآیی فنی (CRS) تحلیل را دچار اختلال خواهد کرد (۱۰). بنابراین در شرایطی که تمام بنگاه‌ها در مقیاس بهینه فعالیت نمی‌نمایند برای تحلیل واحدهای ناکارا بهتر است از کارآیی فنی (VRS) استفاده نمود.

نتیجه گیری و پیشنهادها

با توجه به محدودیت منابع، ارزیابی عملکرد، اطلاع و آگاهی از نتایج فعالیت‌ها و شناسایی نقاط قوت و ضعف باغ‌های تولید چای برای بهبود عملکرد و فعالیت‌ها، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. تحلیل فراگیر داده‌ها از جمله روش‌های علمی است که می‌تواند با ارزیابی مناسب به مدیران واحدها در درک بهتر محیط پیرامون و پردازش اطلاعات به منظور تصمیم‌گیری بهتر کمک کند. با توجه به این‌که در این مطالعه برای تمام واحدهایی که از نظر کارآیی فنی، ناکارا محسوب می‌شدند واحد یا واحدهای الگو شناسایی شد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که تمام واحدهای ناکارای مورد مطالعه از طریق الگوگیری و تعدیل در استفاده از نهاده‌ها و ستاده خود به مرز کارا برسند و تبدیل به واحد کارا شوند و بدین ترتیب کل تولید این صنعت افزایش یابد.

منابع

۱. اسفنجاری کناری، ر. شعبان زاده، م، جانسوز، پ و امیدی، ا. (۱۳۹۴) بررسی کارایی مصرف انرژی در گلخانه های تولید خیار استان تهران، *مهندسی بیوسیستم ایران*، جلد ۴۶، (۲): ۱۳۴-۱۲۵.

۲. اسفنجاری کناری، ر و زیبایی، م. (۱۳۹۱) بررسی کارایی فنی و شکاف تکنولوژی واحدهای پرورش مرغ تخم‌گذار ایران. *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی*. جلد ۲۶، (۴): ۲۵۶-۲۶۰.

۳. احمدبیگی، ا. محمدمانی، د. پرشکوهی، م. (۱۳۹۲) بررسی و تعیین میزان شاخص‌های انرژی تولید خیار گلخانه‌ای به روش تحلیل پوششی داده‌ها در استان قزوین. *فصلنامه مهندسی زیست سامانه* ، جلد ۲، (۳): ۹۴- ۷۷.

۴. غجه بیگ، ف. (۱۳۸۸) توسعه یک سیستم تصمیم یار مدیریت مصرف انرژی در گلخانه های سبزی و صیفی، *پایان نامه کارشناسی ارشد گروه مکانیک ماشین های کشاورزی*، دانشگاه تهران.

۵. محمدی، ع. (۱۳۸۷) اندازه‌گیری کارایی واحدهای طیور با رویکرد DEA مطالعه موردی استان فارس. *مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، (۶۳)*: ۸۹-۱۱۶.

۶. مؤذنی، س. س. و ع. کرباسی. (۱۳۸۷) اندازه‌گیری انواع کارایی با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها مطالعه موردی پسته‌کاران شهرستان زرند. *مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه*، جلد ۱۶، (۶۱): ۱۶-۱.

۷. قانعی، ع.ر، محمدزمانی، د و غلامی پرشکوهی، م. (۱۳۹۴) ارزیابی شاخص‌های انرژی در باغ‌های پسته استان قزوین با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، *مجله مهندسی زیست سامانه*، جلد ۴، (۳): ۵۴-۶۷.

۸. نوربخش، م و سفر دوست، ا. (۱۳۸۲) تشکیل و ساماندهی تعاونی‌های چایکاران در استان گیلان، *اداره کل تعاون استان گیلان*.

9. Banker, R.D., Charnes A., and Cooper W.W. 1984. *Some Models For Estimating Technical Scale Efficiencies inEnvelopment Analysis*. Management Science.Vol.30, 9: 1078-1092.
10. Charnes A.W., Copper W., and Rhodes E. 1984. *Measuring the efficiency of decision marking units*. European Journal of Operational Research, 2: 429-444.

11. Farrel M. J. 1957. *The measurement of productive efficiency*. Journal of the royal statistical society, series A, CXX, 3: 253-290.
12. Iraizoz, B., M. Rapun and I. Zabaleta. 2003. Assessing the technical efficiency of horticultural production in Navarra, Spain. Agricultural Systems, 78: 387-403.
13. Malana, N.M. and H.M. Malano. 2006. Benchmarking productive efficiency of selected wheat areas in Pakistan and India.Data Envelopment Analysis, Irrigation and Drinage, 55:383-394.