مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال دهم، شماره چهارم (پیاپی ۳۹)، زمستان ۹۲، ص ص ۱۰۹-۹۷
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

بررسی کارایی پنبه‌کاران کشور با استفاده از روش‌های اندازه‌گیری ویژه و استاندارد

ابوذر پرهیزکاری*[1]، محمد نوروزیان[2]، مهران خاکی[3]
۱و۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه زابل، گروه اقتصاد کشاورزی، زابل، ایران
۳- عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور بوئین‌زهرا، قزوین، ایران

رسید مقاله: ۱۹ خرداد ۱۳۹۲
پذیرش مقاله: ۲۸ مهر ۱۳۹۲

چکیده
پنبه به علت مصارف گوناگون در دنیای امروز، اهمیت اقتصادی و تجاری زیادی دارد. این محصول یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی در سطح جهان می‌باشد و کشت‌وکار آن در کشور به طور روزافزون افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه این محصول ماده اولیه صنایع نساجی می‌باشد، کشت آن در سال‌های اخیر مورد توجه دولت قرار گرفته است. لذا، بررسی کارایی این محصول عامل بسیار مهم و تأثیرگذاری در افزایش تولید و عملکرد آن، بدون نیاز به هزینه اضافی می‌باشد. در مطالعه حاضر انواع کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس با دو روش استاندارد و اندازه‌گیری ویژه در دو سطح ثابت و متغیر برای استان‌های تولیدکننده پنبه اندازه‌گیری شد. داده‌های موردنیاز این مطالعه از سالنامه آماری ۹۰-۱۳۸۹ جهاد کشاورزی جمع‌آوری شد. نتایج حاکی از آن است که متوسط کارایی اقتصادی متغیر نسبت به مقیاس، در دو روش استاندارد و اندازه‌گیری ویژه به ترتیب برابر با ۰/۸۴ و ۰/۸ درصد می‌باشد. با استناد به این نتایج استان‌هایی که با روش استاندارد کارا شناخته شده‌اند، با روش اندازه‌گیری ویژه نیز کارا می‌باشند. اما، برای استان‌های غیرکارا ، مقدار برآورد شده در روش اندازه‌گیری ویژه نسبت به مقادیر استاندارد کمتر است. در واقع، روش اندازه‌گیری ویژه در این مورد نتایج دقیق‌تری را نسبت به روش استاندارد برآورد نمود.

کلمات کلیدی: کارایی، روش استاندارد، اندازه‌گیری ویژه، پنبه.

۱ مقدمه
پنبه به علت مصارف گوناگون در دنیای امروز، اهمیت اقتصادی و تجاری زیادی دارد. این محصول یکی از پرمصرف‌ترین لیف طبیعی و مهم‌ترین گیاه صنعتی دومنظوره در جهان است و در میان دانه‌های روغنی بعد از

* عهده‌دار مکاتبات
آدرس الکترونیکی: Abozar.parhizkari@yahoo.com

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

کلزا مقام دوم را به خود اختصاص می‌دهد. نگاه اجمالی به فرآورده‌های پنبه نمایانگر ظرفیت ذاتی این محصول صنعتی در ایجاد فرصت‌های شغلی در بخش کشاورزی و صنعت است که کشت‌وکار آن در کشور به طور روزافزون افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه این محصول ماده اولیه صنایع نساجی می‌باشد، در سال‌های اخیر مورد توجه ویژه‌ی دولت قرار گرفته لذا، بررسی کارایی این محصول عامل بسیار مهم و تأثیرگذاری در افزایش تولید و عملکرد آن، بدون نیاز به هزینه اضافی، می‌باشد [۱].

۲ بیان مساله و اهمیت آن

کارایی و بهره‌وری به نسبت‌های ورودی و خروجی یک سیستم اقتصادی مربوط می‌شوند. کارایی را می‌توان توانایی یک بنگاه در به دست آوردن حداکثر ستانده از یک مجموعه نهاده معین با فرض فناوری معلوم و یا توانایی یک بنگاه برای تولید بازده معین با حداقل مجموعه نهاده‌های دردسترس تعریف کرد. از طرف دیگر بهره‌وری مفهومی است که میزان کارایی بنگاه‌ها نسبت به یکدیگر را در طول یک دوره زمانی مشخص نشان می‌دهد [۲].

بحث کارایی، ریشه‌های ژرف در مطالعات اقتصادی دارد و شروع آن به کار بی‌نظیر فارل مربوط می‌شود. به لحاظ روش‌شناسی، کارایی در فرآیند تولید روشی است جهت اطمینان از این که تولیدات یک واحد اقتصادی در بهترین و پرسودترین حالت ممکن قرار گیرند. این عامل در هر بخش اقتصادی برای جلوگیری از هدر رفت منابع از اهمیتی ویژه برخوردار است [۳]. مطالعه در تولید محصولات کشاورزی جهت بهبود کارایی آن‌ها، بهره‌وری عوامل تولید را افزایش می‌دهد. لذا، بررسی کارایی تولیدکنندگان محصولات کشاورزی با روش‌های گوناگون، به ویژه برای محصولات استراتژیک کشور می‌تواند به این امر کمک شایانی نماید.

۳ مروری بر پیشینه تحقیق

تاکنون مطالعات زیادی برای محاسبه و برآورد کارایی محصولات کشاورزی با استفاده از روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی و اقتصادسنجی صورت گرفته است. در زمینه اندازه‌گیری کارایی با استفاده از روش‌های ناپارامتریک نیز مطالعات متعددی انجام شده که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

شفیعی و همکاران [۴] در مطالعه‌ی خود به بررسی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی چغندرکاران شهرستان بردسیر پرداختند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی برای چغندرکارن شهرستان بردسیر به ترتیب ۸۱، ۶۹ و ۵۶ درصد است. همچنین، امکان افزایش کارایی بهره‌برداران و به دنبال آن، تولید چغندرقند با استفاده‌ی بهتر از منابع وجود دارد.

ظرافت انگیز و داودی [۵] به منظور ارائه راهکاری برای رسیدن واحدهای تصمیم‌گیری ناکارا به وضعیتی کارا با صرف کم‌ترین تغییرات ممکن از مدل تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کردند. آن‌ها با بهره‌گیری از این روش، در یک مسأله تجمیعی داده‌ها را از نظر مرز کارایی، رتبه‌بندی کردند. نتایج نشان داد که برای دستیابی به سیستمی کارا می‌توان با صرف هزینه‌ای کمتر بر روی داده‌ای با اولویت بالاتر سرمایه‌گذاری بیشتری کرد.

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

دهقانیان و همکاران [۶] با بررسی کارایی ۱۹۵ تولیدکننده چغندرقند در استان خراسان، لزوم مدیریت مطلوب‌تر بر تولیدات و توزیع بذرهای اصلاح شده و تدوین نسخ‌های ترویجی مطلوب را به عنوان راهکارهای افزایش کارایی برشمردند.

علیرضایی و همکاران [۷] جهت برآورد کارایی و تحلیل تفاوت‌های منطقه‌ای در بهره‌وری بخش کشاورزی طی دو دوره یک‌ساله از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کردند.

عباسی و همکاران [۸] در تحقیقی به منظور ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی روش‌های اندازه‌گیری پتانسیل روان‌گرایی خاک از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده کردند. برای این منظور، آن‌ها ابتدا با بهره‌گیری تلفیقی از قضاوت‌های گوناگون و مشخص‌کردن وزن هر یک از روش‌های اندازه‌گیری، میزان کارایی هر روش را محاسبه کردند. نتایج حاکی از آن بود که بین رویکردهای مورد استفاده در رتبه‌بندی پتانسیل روان‌گرایی خاک مطابقت کامل وجود دارد.

رفیعی و امیر نژاد [۹] با بررسی بهره‌وری عوامل تولید و میزان اثرگذاری اجزای تشکیل دهنده آن در کشت گندم دیم در طی دو دوره یک‌ساله و در ۱۰ استان کشور دریافتند که در استان خراسان همبستگی معنی‌داری میان تغییرات بهره‌وری و فناوری برقرار بوده، در حالی که همبستگی معنی‌داری میان تغییرات کارایی و تغییرات بهره‌وری در این منطقه مشاهده نگردیده است.

کریمی و همکاران [۱۰] برای تعیین کارایی هشت استان بزرگ کشور در تولید گندم آبی، از مدل تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای و داده‌های غیردقیق بهره گرفتند. نتایج نشان داد که استان خوزستان دارای بالاترین و استان‌های همدان و آذربایجان شرقی دارای پایین‌ترین میزان بهره‌وری می‌باشند.

موحدی و حسینی [۱۱] در پژوهشی با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها به تعیین و رتبه‌بندی کارایی نواحی مختلف راه‌آهن کشور پرداختند. نتایج نشان داد که در سال ۱۳۸۷ از مجموع ۱۴ ناحیه مورد بررسی، تعداد ۵ ناحیه در حالت CRS (کارایی فنی کل) و تعداد ۹ واحد در حالت VRS (کارایی فنی خالص) کارا می‌باشند و میانگین کارایی مجموع ۱۴ ناحیه در این دو حالت به ترتیب برابر با ۰/۶۶ و ۰/۷۸ است.

بابایی و همکاران [۱۲] در تحقیقی با بهره‌گیری از رویکرد تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای (IDEA) به بررسی کارایی محصولات زراعی شهرستان جهرم پرداختند. نتایج کار آن‌ها نشان داد که متوسط کارایی بازه‌ای محصولات زراعی شهرستان جهرم در بازه‌ای از (۰/۸۵۸، ۰/۲۳۰) قرار دارد. مقدار متوسط کارایی فنی نیز ۰/۹۶۶ می‌باشد و ۷۵ درصد از داده‌ها دارای کارایی برابر با یک می‌باشند. افزون بر آن، در این تحقیق بیشترین کارایی محصولات ۱۰۰ درصد و کم‌ترین مقدار کارایی محصولات ۸۸ /۰ برآورد شد. مقدار مازاد برای نهاده آب نیز در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس، در کشت محصولات جو و گندم به ترتیب برابر ۳۷۳/۹۱۵ و ۶۱۰/۴۶ مترمکعب در هر هکتار بود.

پاکروان و همکاران [۱۳] با انجام مطالعه‌ای،کارایی کلزاکاران شهرستان ساری را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که با اجرای برنامه‌های افزایش کارایی تخصیصی کشاورزان، مانند برگزاری کلاس-

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

های ترویجی و آموزش‌های لازم در راستای استفاده‌ی درست از نهاده‌های تولید می‌توان میزان تولید را افزایش و هزینه‌های تولید را کاهش داد.

مؤذنی و کرباسی [۱۴] با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها به اندازه‌گیری کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پسته‌کاران شهرستان زرند پرداختند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی برای دشت‌های زرند و سیریز به ترتیب حدود ۵۲ و ۶۲ درصد می‌باشد. میانگین کارایی فنی خالص یا کارایی مدیریتی و میانگین کارایی مقیاس برای دشت زرند به ترتیب حدود ۷۵ و ۷۱ درصد و برای دشت سیریز به ترتیب حدود ۸۷ و ۷۰ درصد بود. همچنین، میانگین کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی برای دشت زرند به ترتیب حدود ۵۴ و ۳۸ درصد و برای دشت سیریز به ترتیب حدود ۶۵ و ۵۷ درصد بود.

طاهرپور و همکاران [۱۵] برای تعیین کارایی تولید محصولات زیربخش‌های زراعت و باغبانی در استان خراسان رضوی از روش‌های ترکیبی شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم خوشه‌بندی فازی استفاده کردند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی در شرایط عدم توجه به ملاحظات مربوط به استفاده پایدار از منابع آب ۷۴ درصد و در شرایط توجه به ملاحظات مربوط به استفاده پایدار از منابع آب ۷۷ درصد می‌باشد.

بابایی و همکاران [۱۶] برای تعیین کارایی گلخانه‌های خیار در سیستان از روش تحلیل پوششی بازه‌ای استفاده کردند. نتایج نشان داد که متوسط کارایی فنی برای گلخانه‌های خیار ۰/۹۵۴ می‌باشد و ۵۵/۳۳ درصد از داده‌ها دارای کارایی برابر با یک هستند. بیشترین مقدار کارایی ۱۰۰ درصد و کمترین مقدار آن ۰/۸۴۶ می‌باشد.

محمودآبادی و مشبکی [۱۷] برای اندازه‌گیری میزان کارایی نظریه‌های سازمان و مدیریت در کشور از روش تحلیل پوششی داده‌های آرمانی استفاده کردند. برای این منظور، ۱۱ شاخص به عنوان شاخص‌های موثر در انتخاب نظریه‌ی مناسب شناسایی شد. نتایج نشان داد که نظریه‌های سیستمی و مدیریت اقتضایی، کاراترین نظریه‌ها و نظریه بوروکراسی ناکاراترین نظریه در شرایط کنونی می‌باشد.

رستمی و همکاران [۱۸] با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی تغییرات ورودی- خروجی‌های یک DMU ی سوپرکارای رأسی پرداختند، به گونه‌ای که وضعیت کارایی آن تغییر نکند و در نتیجه ناحیه‌ای کارا برای آن واحد مشخص گردد. تشخیص این ناحیه با استفاده از روش تکرار صورت گرفت. در اولین گام، مدل بسط داده شده‌ی تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) لحاظ شد و سپس با استفاده از آن DMU ی تحت ارزیابی از مجموعه مرجع جدا شد. با استفاده از برنامه‌ریزی پارامتریک و با به‌کاربردن جدول سیمپلکس جواب بهینه به دست آمد، سپس جواب‌های دوآل استخراج و معادله‌ی وجهک متناظر مشخص شد. تکرار این روش از وجهکی به وجهک مجاور ادامه یافت تا مرز ناحیه‌ی کارایی برای DMU ی مورد نظر به دست آید.

وانگ و همکاران [۱۹] تکنیک جدیدی را برای حل مدل‌های تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای ارایه دادند. نتایج نشان داد که جواب‌های به دست آمده از این روش به جواب‌های مدل تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای فعلی بسیار نزدیک بوده و دارای پیچیدگی کمتری می‌باشد.

مارگاریتیز و پسیلاکی [۲۰] در میان شرکت‌های تولیدی فرانسوی به بررسی رابطه بین ساختار سرمایه و عملکرد شرکت پرداختند و برای اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌های مورد بررسی از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

استفاده نمودند. آن‌ها به دنبال این موضوع بودند که نسبت بدهی در شرکت‌های با کارایی بیشتر به چه صورت است؟ نتیجه بیانگر آن بود که شرکت‌های با کارایی بیشتر تمایل به داشتن اهرم مالی بالاتری دارند.

یان لی و چووان زهی [۲۱] در پژوهشی ابتدا با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی تکنیکی شرکت‌های ذغال سنگ چین را اندازه‌گیری کردند. سپس، به بررسی رابطه بین کارایی و ساختار سرمایه در آن شرکت‌ها پرداختند. آن‌ها نشان دادند که شرکت‌های مورد بررسی نسبت بدهی خاصی را برای خود ایجاد می‌کنند، به گونه‌ای که اگر نسبت بدهی از آن بیشتر شود کارایی تکنیکی کاهش خواهد یافت.

یو چن و شان چن [۲۲] کارایی عملکرد صنعت تولید نان در تایوان را با استفاده از مدل‌های DEA، MPI و GREY مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه نشان داد که بیشترین فاکتورهای تاثیرگذار در تغییرپذیری تولید و خالص فروش، عواملی چون میزان فروش و هزینه‌های اداری می‌باشند.

٤ پرسش‌های تحقیق

- آیا امکان افزایش درآمد پنبه‌کاران استان‌های مورد بررسی از طریق بهبود کارایی وجود دارد؟
- آیا میانگین کارایی اقتصادی استان‌های تولیدکننده پنبه در روش‌های اندازه‌گیری ویژه و استاندارد برابر است؟
- آیا تمامی استان‌های تولیدکننده پنبه دارای کارایی مقیاس می‌باشند؟

٥ فرضیه‌های تحقیق

- امکان افزایش درآمد پنبه‌کاران استان‌های مورد بررسی از طریق بهبود کارایی وجود دارد.
- میانگین کارایی اقتصادی استان‌های تولیدکننده پنبه در روش‌های اندازه‌گیری ویژه و استاندارد برابر نیست.
- تمامی استان‌های تولیدکننده پنبه دارای کارایی مقیاس نیستند.

٦ اهداف تحقیق

با توجه به مزیت نسبی کشت پنبه در استان‌های مختلف و وابسته بودن نرخ تغییرات بهره‌وری این محصول به کارایی فنی، هدف از انجام این مطالعه بررسی و تعیین کارایی استان‌های تولیدکننده پنبه می‌باشد. برای این منظور ۱۳ استان تولیدکننده پنبه آبی در کشور به عنوان واحدهای نمونه انتخاب شدند. داده‌های مورد نیاز برای انجام این پژوهش از طریق سازمان وزارت جهاد کشاورزی و سالنامه آماری سال ۹۰- ۱۳۸۹ جمع‌آوری گردید. برای نیل به هدف اصلی مطالعه، از رهیافت ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها و روش‌های اندازه‌گیری ویژه و استاندار استفاده شد. حل مدل‌های ارایه شده نیز در محیط نرم افزاری Excel صورت گرفت.

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

۷ روش تحقیق

وضعیت کارایی مطلق واحدهای تولیدی آن‌گونه که باید قابل مشاهده نیست. بنابراین جهت بررسی کارایی، کارایی یک واحد تولیدی نسبت به واحد تولیدی دیگر اندازه‌گیری می‌شود. به طور کلی، دو روش عمده برای برآورد کارایی نسبی واحدهای تولیدی وجود دارد که یکی روش پارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها و دیگری روش ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها است [۲۳].

روش پارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی و تحلیل تابع تولید مرز تصادفی (SFA) می‌پردازد. این روش که ابتدا توسط ایگنر و همکاران [۲۴] ارایه شد، رابطه تابعی بین نهاده‌ها و محصول را در نظر می‌گیرد و جهت برآورد پارامترهای تابع از تکنیک‌های آماری استفاده می‌نماید.

روش ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) که ابتدا توسط فارل [۲۵] مطرح شد، از روش برنامه‌ریزی خطی استفاده می‌نماید و هیچ‌گونه فرض اولیه‌ای مبنی بر ارتباط تبعی بین نهاده‌ها و ستاده‌ها در نظر نمی‌گیرد. روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها، بعدها به وسیله بجورک و همکاران [۲]، چارنز و همکاران [۲۶] و کویلی و همکاران [۳] توسعه یافت. با این حال، انتخاب بهترین روش جهت اندازه‌گیری کارایی، ساده و آسان نمی‌باشد. مطالعات زیادی مبنی بر بررسی حساسیت اندازه‌گیری کارایی با انتخاب روش و متدولوژی برآورد کارایی صورت گرفته است. تعداد معدودی از این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که سطوح کارایی‌های به‌دست آمده از هر روش، از لحاظ کمی با یکدیگر متفاوت هستند. شواهد موجود نشان می‌دهند که انتخاب روش اندازه‌گیری کارایی تا حدودی اختیاری است، اما درجه اطمینان جهت انتخاب بین روش‌های موجود بستگی به هدف‌های پژوهش دارد.

۷-۱ رهیافت ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

در این روش، از داده‌های نهاده و محصول هر واحد تولیدی برای ساخت یک مرز تولید ناپارامتریک استفاده می‌شود. در چنین حالتی تمامی واحدهای تولیدی مشاهده شده بر رو یا زیر مرز پوششی قرار می‌گیرند. بنابراین، کارایی هر واحد تولیدی نسبت به کارایی واحدهای تولیدی دیگری که در نمونه وجود دارند، مورد سنجش قرار می‌گیرد. مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها می‌توانند بر حسب نوع کاربردی که دارند، محصول‌گرا یا نهاده‌گرا باشند. در مدل‌های تحلیل پوششی محصول‌گرا، هدف به حداکثر رساندن میزان تولید واحد مورد نظر با توجه به مقدار معین نهاده‌ها می‌باشد اما، در روش تحلیل پوششی نهاده‌گرا، هدف استفاده کمینه یا حداقل از نهاده‌ها با توجه به یک سطح معین تولید است. سطح پوششی داده‌ها می‌تواند بر حسب نوع کاربرد، بازده ثابت یا متغیر نسبت به مقیاس داشته باشد [۲].

در مطالعه حاضر برای تعیین کارایی پنبه‌کاران استان‌های منتخب، از بین روش‌های ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها، دو روش اندازه‌گیری ویژه و استاندارد مورد استفاده قرارگرفتند که در ادامه به شرح این دو روش پرداخته می‌شود:

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

۷-۱-۱ روش اندازه‌گیری استاندارد

یکی از روش‌های متداول و با کاربرد وسیع ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها که امروزه در اغلب مباحث تصمیم‌گیری و مدیریتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، روش اندازه‌گیری استاندارد می‌باشد. مدل‌های مورد استفاده در روش اندازه‌گیری استاندارد اغلب به صورت نهاده‌گرا با بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) و یا نهاده‌گرا با بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) می‌باشند. در روش‌های اندازه‌گیری استاندارد، هدف اصلی حداقل‌سازی نهاده‌های موردنیاز برای سطح ستاده‌ی دردسترس می‌باشد [۲۰]. فرم کلی مدل اندازه‌گیری استاندار را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$
\begin{aligned}
&Min \quad \theta \\
&s.t. \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le \theta x_{io}, \quad i = 1,2,...,m, \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge y_{ro}, \quad r = 1,2,...,s, \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1, \quad j = 1,2,...,n, \\
&\lambda_j \ge 0, \quad j = 1,2,...,n.
\end{aligned}
\qquad (1)
$$

در رابطه (۱)، θ یک اسکالر، λ برداری از مقادیر عددی غیرمنفی است. x_i و y_i به ترتیب نهاده‌ها و ستاده‌های بنگاه jام، m تعداد نهاده‌ها، s تعداد ستاده‌ها و n تعداد بنگاه‌ها را نشان می‌دهد. مقدار θ میزان کارایی فنی بنگاه jام را نشان می‌دهد که کمتر یا مساوی با یک می‌باشد. در صورتی که مقدار کارایی برابر با یک باشد، نمایانگر این است که واحد تولیدی کاملاً کارا عمل می‌نماید. درواقع، واحد تولیدی در این حالت روی مرز کارا قرار دارد و سطح نهاده‌های جاری نمی‌تواند کاهش یابد. مساله برنامه‌ریزی خطی فوق باید برای هر بنگاه (n مرتبه) حل شود. پس از n مرتبه حل مساله، به دست آمدن مقدار عددی یک برای هر بنگاه، نمایانگر کارایی فنی کامل برای بنگاه مورد نظر است. در روش اندازه‌گیری استاندارد، متغیر نسبت به مقیاس با اضافه کردن قید $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ به مدل به دست می‌آید [۲۷].

در روش اندازه‌گیری استاندارد، مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) تنها زمانی مناسب است که کلیه بنگاه‌های مورد بررسی در مقیاس بهینه عمل نمایند. اما، عواملی نظیر رقابت ناقص، محدودیت منابع مالی و در دسترس نبودن عوامل تولید باعث می‌شوند که یک بنگاه نتواند در مقیاس بهینه عمل نماید. بنابراین، مدل CRS در مواقعی که تمامی واحدهای تولیدی بهینه عمل نکنند، به دلیل کارایی مقیاس با مشکل مواجه می‌باشد. کارایی فنی محاسبه شده در این حالت خالص نبوده و با کارایی مقیاس همراه است [۲۸]. برای رفع مشکل همراه بودن کارایی مقیاس با کارایی فنی در برآورده‌ها، مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) معرفی شد. به عبارت دیگر، مدل VRS برای تفکیک کارایی فنی از کارایی مقیاس مطرح گردید [۲۹].

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

۷- ۱-۲ روش اندازه‌گیری ویژه

در الگوی ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها فرض بر این است که نهاده‌ها و ستاده‌ها را می‌توان به صورت متناسب بهبود بخشید. به عبارت دیگر، برای کارآمدتر شدن یک واحد تصمیم‌گیرنده باید همه‌ی ارزش‌های هدف برنامه‌ریزی شده برای نهاده‌ها در نهاده‌ی محور و برای ستاده‌ها در ستاده‌ی محور تحقق یابد. در برخی موارد کارآمدتر نمودن همه‌ی نهاده‌ها یا همه‌ی ستاده‌های موجود در یک واحد تصمیم‌گیرنده، غیرممکن می‌باشد. در این‌گونه شرایط از بین روش‌های ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها، روش اندازه‌گیری ویژه (خاص) برای برآورد کارایی واحدهای تولیدی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳۰]. در این روش، هدف ارزش دادن به داده‌های خاص یا ستاده‌های ویژه می‌باشد. به همین دلیل، تنها به داده‌هایی که مورد علاقه می‌باشند ارزش و اهمیت داده می‌شود. از این نوع مدل‌ها می‌توان برای برآورد کارایی واحدهای تولیدی در شرایط وجود یک نهاده- یک ستاده یا چند نهاده- چند ستاده استفاده کرد.

فرض کنید: $I \subseteq \{1,2,...,m\} and\ o \subseteq \{1,2,...,s\}$ به ترتیب، مجموعه‌ای از نهاده‌های خاص و ستاده‌های مورد علاقه را نشان دهند. با توجه به این فرض و با قراردادن رابطه (۲) در رابطه (۱)، مدل توسعه یافته‌ی VRS نهاده محور، به یک مدل اندازه‌گیری ویژه نهاده محور تبدیل می‌شود [۳۱].

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le x_{io} \qquad i = 1,2,...,m \tag{۲}$$

به طور کلی مدل اندازه‌گیری ویژه را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\begin{aligned} &Min \quad \theta \\ &s.t. \\ &\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le \theta x_{io}, \quad i = 1,2...,m, \\ &\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge y_{ro}, \quad r = 1,2,...,s, \\ &\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le x_{io}, \quad i = 1,2,...,m, \\ &\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1, \qquad j = 1,2,...,n, \\ &\lambda_j \ge 0, \qquad j = 1,2,...,n. \end{aligned} \tag{۳}$$

در مطالعه حاضر برای بررسی کارایی پنبه‌کاران کشور از روش استاندارد و روش اندازه‌گیری ویژه‌ی نهاده محور استفاده شد. در کاربرد روش اندازه‌گیری ویژه (خاص)، نهاده‌های کودهای شیمیایی، سموم شیمیایی و آب مصرفی مورد نیاز برای تولید پنبه در هر هکتار، به عنوان نهاده‌های خاص (نهاده‌های قابل تغییر) و نهاده‌های نیروی‌کار، بذر مصرفی و کود حیوانی به عنوان نهاده‌های غیرقابل تغییر در نظرگرفته شدند. پس از حل مدل‌های اندازه‌گیری ویژه و استاندارد در محیط نرم افزاری Excel، نتایج مربوط به کارایی استان‌های تولیدکننده پنبه به صورت زیر به دست آمد.

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

۸ نتایج و بحث

در جدول شماره (۱) نتایج محاسبه‌ی کارایی اقتصادی پنبه‌کاران که به ترتیب نشان‌دهنده‌ی وضعیت پنبه‌کاران در بیشینه‌سازی تولید، کمینه‌سازی هزینه و بیشینه‌سازی سود می‌باشد، ارایه شده است.

جدول ۱. نتایج کارایی اقتصادی در حالت‌های مختلف (اندازه‌گیری ویژه و استاندارد)

استان‌های تولید کننده پنبه	کارایی اقتصادی			
	روش اندازه‌گیری استاندارد		روش اندازه‌گیری ویژه	
	CRS	VRS	CRS	VRS
آذربایجان شرقی	۱	۱	۱	۱
اردبیل	۱	۱	۱	۱
اصفهان	۰/۸۷	۱	۰/۷۷	۱
تهران	۱	۱	۱	۱
خراسان جنوبی	۰/۴۱	۰/۶۲	۰/۳۴	۰/۶
خراسان رضوی	۰/۴۳	۰/۵۷	۰/۴۲	۰/۵۴
خراسان شمالی	۰/۵۵	۰/۶۲	۰/۴۲	۰/۵۸
سمنان	۱	۱	۱	۱
فارس	۰/۵۹	۰/۸۷	۰/۴	۰/۸۴
قم	۰/۴۸	۰/۶۹	۰/۳۳	۰/۵۳
گلستان	۰/۶۵	۰/۹۴	۰/۴۱	۰/۸۳
یزد	۰/۵۴	۰/۵۷	۰/۵۲	۰/۵۵
کرمان	۱	۱	۱	۱
میانگین کارایی	۰/۷۳	۰/۸۴	۰/۶۶	۰/۸

مآخذ: یافته‌های تحقیق

پس از حل مدل‌های اندازه‌گیری ویژه و استاندارد، در حالت‌های بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) و بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS)، میانگین کارایی اقتصادی به ترتیب برابر با ۰/۷۳، ۰/۸۴، ۰/۶۶ و ۰/۸۰ برآورد شد. در مدل اندازه‌گیری ویژه، میزان آب مصرفی، کودهای شیمیایی (ازت، پتاسم و فسفر) و سموم شیمیایی به عنوان متغیرهای خاص در مدل لحاظ شدند. دلیل این امر، قابل کنترل بودن متغیرها به منظور ایجاد مدیریت کاراتر در سطح مزرعه می‌باشد. با توجه به اینکه در برخی از استان‌ها بین مقادیر کارایی فنی حاصل از دو روش VRS و CRS تفاوت وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت که این استان‌ها دارای ناکارایی مقیاس می‌باشند. میزان این ناکارایی برای هر استان ناکارا از تفاوت کارایی حاصل در حالت‌های بازده ثابت نسبت به مقیاس و بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS - CRS) محاسبه می‌گردد. جدول (۲) این مقادیر را برای استان‌های ناکارا به وضوح نشان می‌دهد:

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

جدول ۲. برآورد کارایی مقیاس در مدل‌های اندازه‌گیری ویژه و استاندارد در استان‌های تولیدکننده پنبه

استان‌های تولیدکننده پنبه	کارایی فنی		کارایی تخصیصی	
	اندازه‌گیری استاندارد	اندازه‌گیری ویژه	اندازه‌گیری استاندارد	اندازه‌گیری ویژه
آذربایجان شرقی	۱	۱	۱	۱
اردبیل	۱	۱	۱	۱
اصفهان	۱	۱	۰/۸۷	۰/۷۶
تهران	۱	۱	۱	۱
خراسان جنوبی	۰/۷۳	۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۵۶
خراسان رضوی	۰/۹	۰/۸۹	۰/۷۵	۰/۷۷
خراسان شمالی	۰/۹۲	۰/۸۵	۰/۸۸	۰/۷۲
سمنان	۱	۱	۱	۱
فارس	۰/۸۸	۰/۸۶	۰/۶۸	۰/۴۷
قم	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷	۰/۶۲
گلستان	۰/۷۰	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۵
یزد	۰/۹۹	۰/۹۴	۰/۹۹	۰/۹۴
کرمان	۱	۱	۱	۱
میانگین کارایی	۰/۹۱	۰/۸۹	۰/۸۶	۰/۸

مآخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج به دست آمده در جدول (۲) نشان می‌دهد که ۶۱ درصد استان‌های مورد بررسی در تولید پنبه دارای ناکارایی مقیاس می‌باشند. همچنین، این جدول نشان می‌دهد که کمترین مقدار ناکارایی ۰/۴۷ (برای استان فارس) و بیشترین میزان ناکارایی ۰/۹۹ (برای استان یزد) است. بر حسب این نتایج، انجام هر چه بیشتر مطالعات کارایی و تعیین مقیاس مناسب نهاده‌ها و انتقال این دستاوردها به مزارع استان‌های منتخب از طریق آموزش و ترویج کشاورزی و به کارگیری سیاست‌های حمایتی می‌تواند کارایی تولید محصول پنبه را افزایش دهد. میانگین کارایی فنی محاسبه شده در روش VRS، ۰/۹۰ است. کم‌ترین و بیشترین میزان کارایی در استان‌های ناکارا به ترتیب برابر ۰/۶۵ (برای استان خراسان‌جنوبی) و ۰/۹۵ (برای استان یزد) است. تفاوت این دو عدد نشان‌دهنده‌ی میزان تفاوت استان‌های تولیدکننده در بیشینه‌سازی تولید بوده که در نتیجه‌ی تخصیص نابهینه‌ی نهاده‌ها حاصل شده است.

با توجه جدول (۲)، ملاحظه می‌شود که میانگین کارایی تخصیصی با روش VRS ۰/۸۰ است و کم‌ترین و بیشترین کارایی در استان‌های ناکارا به ترتیب برابر با ۰/۵ (برای استان گلستان) و ۰/۹۴ (برای استان یزد) است. تفاوت این اعداد نشان‌دهنده‌ی تفاوت استان‌ها در تخصیص بهینه‌ی منابع به لحاظ قیمت نهاده‌ها است. در این مورد دولت می‌تواند با قراردادن سیاست‌های تبعیض قیمت و یارانه برای نهاده‌ها در استان‌های ناکارا به حمایت از

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

تولید این محصول پرداخته و کارایی تخصیصی استان‌های مزبور را افزایش دهد. با توجه به این‌که کارایی اقتصادی معیار سوددهی استان‌ها است، می‌توان با افزایش کارایی فنی و تخصیصی استان‌های ناکارا، کارایی اقتصادی استان‌های مذبور را افزایش داد.

به طور کلی می‌توان گفت که جدول (۲) میزان تغییر در نهاده‌ها، جهت رسیدن به مرز کارایی را برای استان‌های ناکارا نشان می‌دهد. در این خصوص، دولت با همت مسئولین می‌تواند با اتخاذ سیاست‌هایی مانند افزایش قیمت آب آبیاری و افزایش اعتبارات جهت توسعه سیستم‌های آبیاری کشور، به استفاده‌ی کاراتر نهاده‌ها و افزایش کارایی تولید پنبه کمک نماید.

۹ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در مطالعه حاضر برای بررسی و تعیین کارایی پنبه‌کاران ۱۳ استان کشور از داده‌های آماری سال ۹۰- ۱۳۸۹ و رهیافت ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شد. این رهیافت شامل روش‌های متفاوتی می‌باشد که در این مطالعه جهت برآورد کارایی پنبه‌کاران استان‌های منتخب از دو روش اندازه‌گیری ویژه و روش استاندارد استفاده شد. حل مدل‌های مذکور به کمک نرم‌افزار Excel صورت گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که کلیه استان-های منتخب دارای ناکارایی مقیاس نمی‌باشند، بلکه ۶۱ درصد استان‌ها دارای ناکارایی مقیاس هستند. همچنین، نتایج نشان داد که میانگین کارایی اقتصادی برای مدل‌های اندازه‌گیری ویژه و استاندارد، در حالت‌های بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) و بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS)، به ترتیب برابر است با ۰/۷۳، ۰/۸۴، ۰/۶۶ و ۰/۸۰ است. میانگین کارایی فنی و تخصیصی در روش VRS نیز به ترتیب ۰/۹۰ و ۰/۸۰ محاسبه شد.

به طور کلی نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که علی‌رغم توانایی بالای استان‌های نمونه برای فعالیت در مقیاس بهینه، تولید محصول پنبه در سایر استان‌ها کارایی اقتصادی پایینی دارد. به همین منظور، پیشنهادات زیر جهت افزایش کارایی تولید این محصول ارایه می‌شود:

- استفاده مناسب و کارا از نهاده‌های تولید در طی مراحل کاشت، داشت و برداشت محصول پنبه و افزایش قدرت مدیریتی در بهره‌مندی از عوامل تولید در واحد سطح
- استفاده از آموزش‌های تخصصی و مروجان آموزش‌دیده در مزارع تولید پنبه جهت یاری‌رساندن به پنبه‌کاران در رفع مشکلات موجود
- اعمال سیاست تبعیض قیمت و یارانه برای نهاده‌ها در استان‌های ناکارا جهت حمایت از تولید این محصول
- افزایش اعتبارات در جهت توسعه سیستم‌های آبیاری کشور، به‌ویژه در مزارع آبی کشت پنبه
- بازبینی سیاست‌های حمایتی، ترویجی، قیمت‌گذاری و اعتباری در جهت ارتقای کارایی پنبه‌کاران.

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

منابع

[۱] فریاد رس، و.، چیذری، ا.ح.، مرادی، ا.، (۱۳۸۱). اندازه‌گیری و مقایسه کارایی پنبه‌کاران ایران. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۰(۴۰).

[۴] شفیعی، ل.، جواهری، م.ع.، پورجوپاری، ز.، (۱۳۸۵). تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی چغندرکاران شهرستان بردسیر. مجله چغندرقند، ۲(۲)،۱۲۱-۱۰۹.

[۵] ظرافت انگیز لنگرودی، م.، داودی، م.، (۱۳۹۱). رتبه‌بندی ورودی‌ها در تحلیل پوششی داده‌ها با استفاده از رأی‌گیری ترجیحی. مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، ۲۲(۲): ۱۲۰-۱۰۱.

[۶] دهقانیان، س.، قربانی، م.، شاهنوشی، ن.، (۱۳۸۶). کاربرد تحلیل فراگیر داده‌ها در برآورد کارایی چغندر-قند استان خراسان. فصلنامه علوم و صنایع کشاورزی، ۱۷(۲)، ۲۶۵- ۲۵۹.

[۷] علیرضایی، م.، عبداله زاده، م.، رجبی تنه، م.، (۱۳۸۶). تحلیل تفاوت‌های منطقه‌ای در بهره‌وری بخش کشاورزی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها. فصلنامه اقتصاد و کشاورزی، ۱(۲)، ۱۷۰.

[۸] عباسی، الف.، خیاط، ن.، یزدان پناه، م.، رهگذر، م.، (۱۳۹۱). ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی روش‌های اندازه‌گیری پتانسیل روان‌گرایی خاک با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و تحلیل سلسله مراتبی. مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، ۳۸(۳): ۱۰۰-۸۳.

[۹] رفیعی، ح.، امیرنژاد، ح.، (۱۳۸۶). بررسی عوامل تولید و میزان اثرگذاری اجزای تشکیل دهنده آن در گندم دیم. فصلنامه اقتصاد و کشاورزی، ۲(۲)، ۱۰۰- ۹۰.

[۱۰] کریمی، ف.، پیراسته، ح.، زاهدی، م.، (۱۳۸۷). تعیین کارایی زراعت گندم با توجه به دو عامل زمان و ریسک. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۶(۶۴)، ۱۵۹-۱۳۹.

[۱۱] موحدی، م.، حسینی، مریا.، (۱۳۸۹). تعیین و رتبه‌بندی کارایی نواحی مختلف راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها. مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، دوره ۷، شماره ۱.

[۱۲] بابایی، م.، پاک‌نژاد، ح.، مردانی، م.، سالارپور، م.، (۱۳۹۱). بررسی کارایی محصولات زراعی شهرستان جهرم با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای (IDEA). مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، ۲۵(۴): ۴۳- ۵۳.

[۱۳] پاکروان، م.، مهرابی بشرآبادی، م.، شکیبایی، ع.، (۱۳۸۸). تعیین کارایی برای تولیدکنندگان کلزا در شهرستان ساری. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱(۴)، ۹۲-۷۷.

[۱۴] مؤذنی، س.، کرباسی، ع.، (۱۳۸۷). اندازه‌گیری انواع کارایی با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (مطالعه موردی پسته‌کاران شهرستان زرند). اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۶(۶۱)، ۱۷- ۱.

[۱۵] طاهرپور، ح.، شاهنوشی، ن.، دانشور، م.، محبی، م.،(۱۳۸۹). بررسی کارایی تولید محصولات زیربخش‌های زراعت و باغبانی در استان خراسان رضوی: کاربرد روش‌های ترکیبی شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم خوشه‌بندی فازی. مجله دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲(۴).

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]

[۱۶] بابایی، م.، رستگاری پور، ف.، صبوحی، م.، (۱۳۹۱). بررسی کارایی گلخانه‌های خیار با کاربرد رهیافت تحلیل پوششی بازه‌ای. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۶(۲)، ۱۲۵-۱۱۷.

[۱۷] محمودآبادی، م.، مشبکی، الف.، (۱۳۹۲). طراحی مدل ارزیابی کارآمدی نظریه‌های سازمان و مدیریت در ایران با رویکرد تحلیل پوششی داده‌های آرمانی. مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، ۳۷(۲): ۹۲-۷۷.

[۱۸] رستمی، س.، امیرتیموری، ع.، هستی پور، ج.، صادق پور، ج.، ().تحلیل حساسیت واحدهای کارا در تحلیل پوششی داده‌ها با بازده متغیر نسبت به مقیاس. مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، ۲۵(۲): ۶۸-۵۵.

[۲۷] صبوحی، م.، جام نیا، ع.، (۱۳۸۵). تعیین کارایی مزارع موز در استان سیستان و بلوچستان. فصلنامه اقتصاد کشاورزی، ۲(۲).

[2] Bjurek, H. L., Hjalmarsson, L., Forsund, F. R., (1990). Deterministic parametric and non-parametric estimation in service production. Journal of Econometrics 46, 213-227.

[3] Coelli, T., Parsada, R., Battese, E., (1998). An introduction to efficiency and productivity analysis. Bostone, Kluwer Academic Pub.

[19] Wang, Y. M., Greatbanks, R., Yang, B., (2005). Interval efficiency assessment using data envelopment analysis, Fuzzy Sets and Systems, 153: 347–370.

[20] Margaritis, D., Psillaki, M., (2009). Capital structure, equity ownership and firm performance. Journal of Banking and Finance. Xxx, 1-12.

[21] Yan li, W., Chuan zhe, L., (2009). Capital structure, equity structure, and technical efficiency- empirical study based on China coal listed companies. Procardia Earth and Planetary Science 1, 1635–1640.

[22] Shan Chen, Y., Yu Chen, B., (2011). Applying DEA, MPI and grey model to explore the operation performance of the Taiwanese wafer fabrication industry. journal of technological Forecasting and Social Change. (78), 536-546.

[23] Jam Nia, A., (2007). Determination of economic efficiency of fishing units in Chabahar region. MSc thesis, College of agricultural, Zabul University.

[24] Aigner, D., Lovell, C. A. K., Schmidt, P., (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production functions models. Journal of Econometrics, 6, 21-37.

[25] Farrell, M. J., (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal statistical society, 120, 252-90.

[26] Charns, A., Cooper, W. W., Rhodes, E. L., (1978). Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, 2, 424-449.

[28] Cooper, W., Seiford, L. M., Tone, K., (2000). Data envelopment analysis: a comprehensive text with models. Applications reference and DEA-Solver.

[29] Schmidt, P., Knox Lovell, C. A., (1979). Estimating technical and a locative inefficiency relative to stochastic production and cost frontiers. Journal of economics. 9, 343-366.

[30] Witzel, M., (2002). A Short History of Efficiency, Business Strategy Review, 13: 38- 47.

[31] Ulucan, A., (2011). Measuring the efficiency of Turkish universities using measure-specific data envelopment analysis. Sosyo Economic. ocak-haziran 2011-10.on behalf of CMEE. Center for market economics and enter preened ship of Hacettipe University.

[Downloaded from mail.jorlu.ir on 2026-11-29]