

تعیین کارایی برای تولیدکنندگان کلزا در شهرستان ساری

محمد رضا پاکروان^{۱*}، حسین مهرابی بشرآبادی^۲ و علیرضا شکیبایی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۱/۱۰

چکیده

بررسی کارایی محصولات کشاورزی عاملی بسیار مهم و تاثیر گذار در افزایش تولید و عملکرد آن‌ها، بدون نیاز به هزینه‌ی اضافی می‌باشد. در این مطالعه، انواع کارایی فنی، اقتصادی، تخصیصی و مقیاس برای تولیدکنندگان کلزای شهرستان ساری محاسبه شد. همچنین میزان بهینه‌ی نهاده‌ها برای دستیابی به بیشینه‌ی کارایی در تولید این محصول بررسی گردید. این پژوهش بر مبنای تحلیل پوششی داده‌ها بوده و آمار و داده‌ها از راه تکمیل ۱۶۱ پرسشنامه در سال زارعی ۸۸-۱۳۸۷ جمع‌آوری شده است. نتایج نشان می‌دهد که میانگین کارایی‌های فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس بهره‌برداران کلزا در منطقه به ترتیب ۸۰/۷، ۵۸، ۴۶/۵ و ۱۳/۷۷ درصد است. همچنین، بیش‌ترین میزان استفاده‌ی نابهینه از نهاده‌ها مربوط به سموم با ۴۹/۳۹ درصد ناکارایی در استفاده از این نهاده می‌باشد. کم‌ترین میزان ناکارایی در تخصیص منابع برای تولید کلزا نیز مربوط به نهاده‌های بذر و ماشین‌آلات می‌باشد، لذا بر حسب نتایج بدست آمده، با اجرای برنامه‌های افزایش کارایی تخصیصی کشاورزان، مانند برگزاری کلاس‌های ترویجی و آموزش‌های لازم در راستای استفاده‌ی درست از نهاده‌ها می‌توان تولید را افزایش و هزینه را کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل پوششی داده‌ها، شهرستان ساری، کارایی، کلزا

^۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

^۲- دانشیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

^۳- دانشیار بخش اقتصاد بازرگانی دانشگاه شهید باهنر کرمان

*- نویسنده‌ی مسئول mohammadrezapakravan@gmail.com

پیشگفتار

استان مازندران یکی از استان های پیشرو در تولید دانه های روغنی است. نزدیک به ۱۹ درصد از دانه های روغنی کشور در این استان تولید می شود. شهرستان ساری با $3/3685$ کیلومتر مربع وسعت، حدود $5/15$ درصد کل مساحت استان را به خود اختصاص داده است. نزدیک به ۲۵ درصد از دانه های روغنی استان مازندران در شهرستان ساری تولید می شود و این شهرستان در بین شهرستان های تولید کننده ی دانه های روغنی در این استان دارای رتبه ی نخست است (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷). دانه های روغنی از محصولات با ارزش بخش کشاورزی بشمار می روند که به عنوان ماده ی اولیه صنایع روغن کشی و هم چنین به عنوان تأمین کننده ی نیازهای چربی، پروتئین و ویتامین، در حیات موجودات زنده نقش اساسی را ایفا می کنند. کلزا یکی از عمده ترین دانه های روغنی کشور بشمار می رود. با توجه به اهمیت این محصول در تأمین روغن مصرفی داخلی، بررسی عوامل موثر بر تولید و کارایی تولیدکنندگان این محصول امری اجتناب ناپذیر است. کارایی عاملی بسیار مهم در رشد بهره وری منابع تولید، بویژه در کشورهای در حال توسعه است. بحث کارایی، ریشه ای ژرف در مطالعات اقتصادی دارد و شروع آن به کار بی نظیر فارل، می رسد. به لحاظ روش شناسی، کارایی در تولید روشی است جهت اطمینان از این که تولیدات یک واحد اقتصادی در بهترین و پر سودترین حالت ممکن قرار دارند. کارایی در هر بخش اقتصادی برای جلوگیری از به هدر رفتن منابع از اهمیتی ویژه برخوردار است (یوهانسون، ۲۰۰۵). تجزیه و تحلیل کمی تولید و استفاده ی بهینه از منابع تولید در کشاورزی در واقع محور سیاست های کشاورزی است که افزایش تولید داخلی را از راه استفاده ی بهینه از منابع جستجو می کند. روی هم رفته، با توجه به شناخت امکانات و تنگناهای موجود در بخش کشاورزی ایران، برای افزایش تولید و درآمد کشاورزان از راه بکارگیری درست و بهینه ی عوامل تولید موجود، شاید مناسب ترین راه بهبود کارایی فنی، یعنی بدست آوردن بیش ترین تولید ممکن از مقدار مشخصی عوامل تولید باشد. به طور کلی، افزایش کارایی را می توان به عنوان مکملی مناسب و بادوام برای مجموعه سیاست هایی که تولیدات داخلی را تشویق و حفاظت می کنند و همچنین استفاده ی بهینه از منابع را ترویج می نمایند، در نظر گرفت (مرادی شهربابک و یزدانی، ۱۳۸۴)، بنابراین هر مطالعه در زمینه ی کارایی ی کشاورزان در تولید محصولات کشاورزی جهت بهبود کارایی آنها بهره وری عوامل تولید در کشاورزی را افزایش می دهد. لذا، بررسی کارایی تولیدکنندگان محصولات کشاورزی به روش های گوناگون، مخصوصاً برای محصولات استراتژیک کشور می تواند به این امر کمک شایان ذکری نماید. درباره اندازه گیری کارایی مطالعات بسیار زیادی انجام شده و روش های گوناگونی مورد استفاده قرار گرفته است. سیدان (۱۳۸۳) عامل های موثر بر نبود کارایی فنی

بهره‌برداران سیر در همدان را بررسی کرد. میانگین کارایی فنی در منطقه ۷۴ درصد بدست آمد. ویلسون و همکارانش (۲۰۰۰) کارایی فنی گندمکاران را برای سال های ۹۷-۱۹۹۳ در انگلستان شرقی اندازه گیری کردند. نتایج نشان می‌دهد که هر چه مزارع بزرگ تر و تجربه ی کشاورز بیش تر باشد و همچنین هر چه کشاورز در پی اطلاعات بیش تر باشد، کارایی بالاتری نیز داشته است. بیشینه کردن درآمد سالانه، به گونه ی مثبت با کارایی فنی رابطه دارد و بیش ترین تاثیر را بر آن داشته است. علی و چادری (۱۹۹۰)، در پنجاب پاکستان کارایی مزارع را اندازه‌گیری کردند و نشان دادند که با کاهش شکاف کارایی میان بهترین کشاورز و کشاورز متوسط، در سطح کنونی کاربرد نهاده‌ها، می‌توان تولید و درآمد کشاورزان را افزایش داد. شفیع و همکاران (۱۳۸۵)، در مطالعه ی خود به بررسی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی چغندرکاران شهرستان بردسیر پرداختند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی برای چغندرکاران شهرستان بردسیر به ترتیب ۸۱، ۶۹ و ۵۶ درصد بدست آمد. همچنین امکان افزایش کارایی بهره‌برداران و در پی آن تولید چغندر قند با استفاده ی بهتر از منابع وجود دارد. مودنی و کرباسی (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای کارایی پسته‌کاران شهرستان زرنند را با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها بررسی کردند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی برای دشت های زرنند و سیریز به ترتیب نزدیک به ۵۲ و ۶۲ درصد است. میانگین کارایی فنی خالص یا کارایی مدیریتی و میانگین کارایی مقیاس برای دشت زرنند به ترتیب حدود ۷۵ و ۷۱ درصد و برای دشت سیریز به ترتیب ۸۷ و ۷۰ درصد است. فریادرس و همکاران (۱۳۸۱)، در مطالعه ی خود انواع کارایی ۱۳ استان زیر کشت پنبه را با بهره‌گیری از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)، اندازه‌گیری و با هم مقایسه کردند. نتایج نشان داد که کارایی مدیریتی و فنی پنبه کاران بسیار بالا بوده، اما کارایی تخصیصی و اقتصادی آنها چندان بالا نیست و بین استان‌های گوناگون شکاف زیادی وجود دارد. مرادی‌شهر بابک و یزدانی (۱۳۸۶)، در مطالعه‌ای میزان کارایی فنی بهره‌برداران سیب‌زمینی در شهرستان بردسیر استان کرمان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در منطقه ی مورد بررسی به ترتیب ۸۹/۲، ۷۴ و ۸۳ درصد است. همچنین عدم توفیق بهره‌برداران در تخصیص منابع موجب شده که کارایی اقتصادی بهره‌برداران در سطح پایین‌تری از کارایی فنی قرار گیرد، بنابراین با توجه به اهمیت برخی از محصولات کشاورزی استراتژیک از جمله دانه‌های روغنی مانند کلزا، شهرستان ساری به عنوان یکی از بزرگ ترین مراکز تولیدکننده ی کلزای کشور دارای اهمیت است و همچنین نیاز به بررسی کارایی کشاورزان در امر تولید محصولات کشاورزی، در ادامه کارایی تولیدکنندگان این محصول در منطقه ی مورد نظر بررسی می‌شود. همچنین میزان بهینه ی نهاده‌های مورد استفاده در تولید این محصول برای دستیابی به بیشینه ی کارایی موجود

نیز محاسبه می‌شود. این پژوهش بر مبنای تحلیل پوششی داده‌ها^۱ بوده و برای برآورد مدل‌ها از نرم افزار DEAP2 استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

کارایی در هر بخش اقتصادی برای جلوگیری از به هدر رفتن منابع از اهمیتی ویژه برخوردار است (یوهان سون، ۲۰۰۵). روش‌های زیادی در نیم قرن اخیر برای تخمین مرز کارا جهت بررسی کارایی واحد تولیدی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، ولی دو روش عمده برای تخمین کارایی نسبی واحدهای تولیدی، روش پارامتریک^۲ و ناپارامتریک^۳ است. روش پارامتریک تحلیل تابع تولید مرز تصادفی^۴ و روش ناپارامتریک روش تحلیل پوششی داده‌هاست که یک روش برنامه‌ریزی خطی می‌باشد و نخستین بار فارل (۱۹۵۷)، مدل اولیه‌ی آن را ارائه کرد. پس از آن چارلز و همکاران (۱۹۷۸)، بانکر و همکاران (۱۹۸۴)، کوئلی (۱۹۹۵)، لوول (۱۹۹۳)، گرین (۱۹۹۳)، علی و سیفورد (۱۹۹۳)، فرید و همکاران (۱۹۹۳)، براوو اوریتا و پینچيرو (۱۹۹۳) و بجورک و همکاران (۱۹۹۰)، مطالب تکمیلی را در خصوص این روش بیان کردند (فار و همکاران^۵، ۱۹۹۴). از معایب این روش می‌توان موردهای زیر را نام برد: خطای اندازه‌گیری عوامل تولید و محصول، شکل و موقعیت منحنی مرزی کارا را تغییر می‌دهد و همچنین اضافه نمودن عامل تولید یا محصول در DEA موجب کاهش مقدار کارایی نمی‌شود، اما با توجه به آسان و شفاف بودن این روش و محاسبه‌ی راحت آن و همچنین عدم نیاز این روش به پیش‌فرض تاثیر متغیرهای گسسته (امامی‌میبیدی، ۱۳۷۹)، در این مطالعه نیز از این روش استفاده شده است.

در این مطالعه، برای محاسبه‌ی کارایی فنی کشاورزان تولید کننده‌ی کلزا در شهرستان ساری از یک مدل نهاده‌گرا که به وسیله‌ی چارلز و همکارانش در سال ۱۹۷۸، پیشنهاد شد، استفاده شده است.

$$\begin{aligned} \text{Min}_{\theta, \lambda} \quad & \theta, \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

¹ -Data Envelopment Analysis(DEA)

² -parametric

³ -non parametric

⁴ -Stochastic Frontier Analysis (SFA)

⁵ -Färe & et. Al (1994)

در رابطه‌ی (۱)، θ یک اسکالر است، λ بردار $N \times 1$ مقادیر ثابت، x_i بردار ستونی نهاده‌ها برای کشاورز i ام، y_i بردار ستونی ستاده برای کشاورز i ام، X مقادیر $K \times N$ نهاده‌ها، Y ماتریس $M \times N$ ستاده‌ها، K تعداد نهاده‌های مصرف شده در تولید کلزا، M تعداد محصول مورد بررسی و N تعداد تولیدکنندگان کلزا را نشان می‌دهد (امامی میبدی، ۱۳۷۹). مقدار θ میزان کارایی فنی تولیدکننده‌ی i ام را نشان می‌دهد که کم تر یا مساوی با یک است. مقدار یک نمایانگر بنگاه با کارایی فنی کامل است. در این مطالعه از (۶) نهاده‌ی ($K = 6$)، کود شیمیایی، بذر، نیروی کار، ماشین‌آلات، میزان سم و سطح زیرکشت برای بررسی کارایی ۱۶۰ تولیدکننده‌ی کلزا ($N = 160$) استفاده شده است. میزان ستاده، مقدار تولید محصول کلزا ($M = 1$) در شهرستان ساری است. برای بیان شکل ماتریسی متغیرهای مورد بررسی در رابطه‌ی (۱) می‌توان گفت که X ماتریس 6×161 از نهاده‌های مصرف شده در تولید کلزا و Y یک ماتریس 1×161 از محصول کلزا است. در رابطه‌ی (۱)، محدودیت نخست نشان می‌دهد که آیا مقادیر واقعی محصول کلزای تولید شده به وسیله‌ی تولیدکننده‌ی i ام با استفاده از نهاده‌های معرفی شده، می‌تواند بیش از این باشد؟ همچنین محدودیت دوم در رابطه‌ی (۱) نیز بر این دلالت دارد که عوامل تولیدی که به وسیله‌ی کشاورز i ام در تولید محصول کلزا بکار می‌روند، دست کم باید به اندازه‌ی عوامل بکار رفته به وسیله‌ی تولیدکننده‌ی مرجع (کشاورزی که شرایط و نهاده‌های کشاورز مورد نظر برای محاسبه‌ی کارایی با آن سنجیده می‌شود) باشند.

اندازه‌گیری کارایی فنی با استفاده از مدل (CRS) زمانی که همه‌ی تولیدکنندگان کلزا در مقیاس بهینه عمل نمی‌کنند، به دلیل کارایی مقیاس با اشکال مواجه بوده و کارایی فنی بدست آمده از این راه خالص نبوده و با کارایی مقیاس همراه است، بنابراین بانکر و همکاران (۱۹۸۴)، مدل (CRS) را جهت اندازه‌گیری بازده‌ی متغیر به مقیاس بسط دادند، لذا برای تفکیک کارایی فنی از کارایی مقیاس (VRS) جهت اندازه‌گیری کارایی فنی خالص استفاده می‌شود. مدل (VRS) با اضافه کردن قید $\sum \lambda = 1$ به مدل (CRS) بدست می‌آید.

$$\begin{aligned} \text{Min}_{\theta, \lambda} \quad & \theta, \\ \text{s.t.} \quad & -Y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta X_i - X\lambda \geq 0 \\ & \sum \lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

اگر بین مقادیر کارایی فنی تولیدکنندگان کلزا از دو روش (VRS) و (CRS) تفاوت وجود داشته باشد، نشانه‌ی این است که نا کارایی مقیاس وجود دارد و مقدار نا کارایی مقیاس اختلاف بین کارایی فنی از دو روش (VRS) و (CRS) می‌باشد. مدل (۲)، با قید بازده‌ی متغیر نسبت به

مقیاس مشخص نمی‌کند که آیا تولیدکننده در ناحیه ی بازده ی صعودی یا نزولی مقیاس فعالیت می‌کند. این مهم در عمل با مقایسه قید بازده ی غیر صعودی نسبت به مقیاس ($NI' \lambda \leq 1$) صورت می‌گیرد.

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

s.t.

$$\begin{aligned} (1) \quad & -Y_i + Y\lambda \geq 0 \\ (2) \quad & \theta X_i - X\lambda \geq 0 \\ (3) \quad & NI' \lambda \leq 1 \\ (4) \quad & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

به بیان دیگر، ماهیت نوع بازده در نا کارایی مقیاس برای تولیدکننده ی خاص با مقایسه ی مقدار کارایی فنی در حالت بازده غیر صعودی نسبت به مقیاس، با مقدار کارایی فنی بازده متغیر نسبت به مقیاس، تعیین می‌شود، بدین صورت که اگر این دو با هم مساوی باشند، آنگاه تولیدکننده ی مورد نظر با بازده ی نزولی نسبت به مقیاس مواجه است، در غیر این صورت شرط بازده ی صعودی نسبت به مقیاس وجود دارد.

تفسیر محدودیت ۱ و ۲ مانند رابطه ی (۱) می‌باشد، اما محدودیت ۳ قید تحدب است که موجب می‌شود محاسبات با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس انجام شود. این عمل در روش DEA با مقایسه ی مقدار کارایی در حالت بازده ی غیر صعودی نسبت به مقیاس ($NI' \lambda \leq 1$) با مقدار کارایی فنی متغیر نسبت به مقیاس تعیین می‌شود. به این صورت که اگر این دو با هم مساوی باشند، آنگاه تولیدکننده ی مورد نظر دارای بازده ی نزولی نسبت به مقیاس است و در غیر این صورت شرط بازده ی صعودی نسبت به مقیاس برقرار است. همچنین، در این مطالعه، با توجه این که داده های مربوط به قیمت نهاده‌ها بر حسب واحد برای هر ۱۶۱ کشاورز تولیدکننده ی کلزا و همچنین قیمت فروش محصول کلزا برای این کشاورزان در دسترس است، اقدام به اندازه‌گیری کارایی تخصیصی شد. برای این منظور از رویکرد کمینه‌سازی هزینه استفاده گردید. برای محاسبه ی کارایی تخصیصی این کشاورزان از رابطه ی (۴) و (۵) استفاده می‌شود:

$$EE = W_i X_i^* / W_i X_i \quad (4)$$

در رابطه ی (۴)، W_i بردار قیمت‌های عوامل تولید و X_i^* بردار عوامل تولیدی است که باعث حداقل‌سازی هزینه ی تولیدکننده ی کلزا با همان قیمت W_i و سطح تولید Y_i خواهد شد. در مرحله ی دوم، کارایی تخصیصی به صورت رابطه ی (۵) بدست می‌آید:

$$AE = EE / TE \quad (5)$$

که در رابطه ی (۵)، EE شاخص کارایی اقتصادی، TE شاخص کارایی فنی و AE شاخص کارایی تخصیصی می‌باشد. در واقع کارایی هزینه یا کارایی اقتصادی (EE) نسبت حداقل هزینه ی ممکن به هزینه ی موجود است. همچنین کارایی مقیاس از نسبت کارایی فنی در حالت بازده ی ثابت، تقسیم بر کارایی فنی خالص (کارایی ناشی از مدیریت) در شرایط متغیر به صورت رابطه ی (۶) بدست می‌آید. در رابطه ی (۶) TE کارایی فنی در حالت بازده ی ثابت نسبت به مقیاس، ME کارایی مدیریت و SE کارایی مقیاس است که این دو کارایی اخیر از تفکیک کارایی فنی در حالت بازده ی متغیر نسبت به مقیاس بدست می‌آید.

$$TE_{CCR} = ME \times SE \quad (۶)$$

برای محاسبه ی مقادیر بهینه ی نهاده‌ها جهت دستیابی به مقدار تولید و کارایی موجود برای تولیدکنندگان کلزا در شهرستان ساری، میانگین میزان مصرف موجود و مصرف مطلوب نهاده‌ها پس از تخمین کارایی با هم مقایسه شده و همچنین میزان ناکارایی نهاده‌های مصرف شده در تولید کلزا از رابطه ی (۷) محاسبه می‌شود:

$$\mu = \frac{A - B}{A} \times 100 \quad (۷)$$

که در رابطه ی (۷)، A مقدار مصرف واقعی نهاده‌ها در تولید کلزا، B مقدار بهینه ی مصرف برای کارایی فعلی در تولیدکنندگان کلزا و μ میزان ناکارایی در استفاده از نهاده‌ها در تولید این محصول در منطقه‌ی مورد نظر است.

در این مطالعه، جامعه ی مورد بررسی، کشاورزان تولیدکننده ی کلزا شهرستان ساری می‌باشند. برای این منظور، از روش نمونه‌گیری کاملاً تصادفی ساده استفاده شده است. اگر بخواهیم از یک جامعه با اندازه ی مشخص، از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده نمونه‌ای را انتخاب کنیم، ابتدا یک نمونه ی مقدماتی را باید در نظر قرار داده و با استفاده از رابطه ی (۸) تعداد اعضای نمونه اصلی را برآورد کنیم (علی عمیدی، ۱۳۷۸).

$$n = \frac{\left(\frac{z \times S}{r \times \bar{y}_N} \right)^2}{\left[1 + \frac{1}{N} \left(\frac{z \times S}{r \times \bar{y}_N} \right)^2 \right]} \quad (۸)$$

در رابطه ی بالا، n تعداد نمونه ی مورد نیاز برای بررسی کارایی کشاورزان منطقه، Z طول نقطه ی متناظر با احتمال تجمعی $1 - \alpha$ توزیع نرمال استاندارد، r قدرمطلق خطای مورد نظر در برآورد، S واریانس نمونه ی اولیه، \bar{y}_N میانگین نمونه ی اولیه و N تعداد اعضای جامعه (در این مطالعه کشاورزان تولیدکننده کلزا است) می‌باشد (همان منبع). برای انجام این مطالعه، ابتدا تعداد

کشاورزان تولیدکننده ی کلزا با استفاده از داده های جهاد کشاورزی شهرستان ساری استخراج شد. با توجه به بررسی های انجام شده تعداد ۷۰۰۰ کشاورز تولیدکننده ی کلزا در این شهرستان در حال فعالیتند. پس از مشخص شدن جامعه ی مورد نظر، اقدام به تکمیل ۳۰ پرسشنامه ی مقدماتی از این جامعه شده و با محاسبه ی کارایی این ۳۰ تولیدکننده و محاسبه ی واریانس آن ها در سطح احتمال ۵ درصد تعداد ۱۶۱ تولیدکننده ی کلزا به عنوان نمونه ی انتخابی مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

میزان سطح زیرکشت، تولید و عملکرد کلزا در کشور، استان مازندران و شهرستان ساری در جدول (۱) ارائه شده است. بررسی میزان سطح زیر کشت کلزا نشان می دهد که این میزان در کشور از سال ۱۳۷۲ تا سال ۱۳۸۵ همواره در حال افزایش بوده است، اما این مقدار در سال ۱۳۸۶ نسبت به ۱۳۸۵ به گونه ی شایان توجهی کاهش یافته است. همچنین بیش ترین میزان تولید این محصول در استان مازندران مربوط به سال ۱۳۸۴ و بیش ترین عملکرد مربوط به سال ۱۳۸۷ است. همچنین میانگین، کمینه، بیشینه و انحراف معیار نهاده های مورد استفاده در یک هکتار از زمین کلزا در شهرستان ساری در جدول (۲) ارائه شده است. در جدول (۳)، نتایج محاسبه ی انواع کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بهره برداران که به ترتیب نشان دهنده ی وضعیت بهره برداران در بیشینه سازی تولید، کمینه سازی هزینه و بیشینه کردن سود می باشد، ارائه شده است. بیش ترین تعداد کارایی فنی در منطقه مورد مطالعه بین بازه ی ۱۰۰-۹۰ درصد است که ۴۲/۲۳ درصد از کل نمونه مورد بررسی است، اما کم ترین میزان کارایی تخصیصی و اقتصادی مربوط به همین بازه می باشد. این موضوع نشان می دهد با این که بیش تر تولیدکنندگان از لحاظ فنی در شرایط مناسبی به سر می برند، اما با توجه به قیمت های موجود از نهاده به صورت کارا استفاده نمی کنند و سودآوری آنها در شرایط مساعدی نیست. میانگین کارایی فنی در منطقه ی مورد بررسی ۸۰/۷ است. بر اساس نتایج بدست آمده، تفاوت بین بهترین و بدترین تولیدکننده از نظر کارایی تخصیصی، ۷۹/۰۸ درصد می باشد و این نشان می دهد که اختلاف بسیار زیادی بین تولیدکنندگان کلزا از نظر تخصیص بهینه ی منابع با توجه به قیمت آنها وجود دارد و کشاورزان از این نظر چندان موفق عمل نمی کنند. میانگین کارایی تخصیصی منطقه ی مورد بررسی ۵۸ درصد است، یعنی به طور میانگین واحدهای مورد مطالعه با ۴۲ درصد ناکارایی تخصیصی رو به رو هستند. میانگین کارایی تخصیصی بدست آمده در منطقه نشان می دهد که کشاورزان در ترکیب نهاده ها اگر چه ترکیب بهینه ی فنی را تا حد زیادی رعایت می کنند، اما در استفاده از نهاده ها برای تولید با کم ترین هزینه موفق عمل نمی کنند که در صورت رعایت این اصل می توانند با همان میزان تولید

به درآمد بیش تری دست یابند. کارایی اقتصادی برای این منطقه به طور میانگین ۴۶/۵ درصد محاسبه شده است. به بیان دیگر، واحدهای مورد مطالعه به طور میانگین دارای ۵۳/۵ درصد ناکارایی اقتصادی هستند. همان گونه که اشاره شد، کارایی اقتصادی در بحث تولید یکی از معیارهای سنجش سوددهی واحدهای تولیدی بوده و این معیار برای منطقه ی مورد مطالعه مقدار پایینی است. دامنه ی تغییرات کارایی اقتصادی بین بهترین و بدترین واحد تولیدی به دلیل تفاوت در هزینه های تولید در واحد هکتار، ۹۰/۱ درصد است و نشان می دهد که اختلاف بسیار زیادی بین کشاورزان منطقه از لحاظ کسب سود وجود دارد. به بیان دیگر، اگر هزینه ی متغیر سالانه را که برای کشت یک هکتار محصول لازم است، به نوعی سرمایه ی نقدی کشاورز برای کشت یک هکتار کلزا بدانیم، این نتایج نشان می دهد که کشاورزان در هزینه کردن سرمایه ی خود چندان موفق نیستند. بهترین میزان میانگین کارایی های محاسبه شده در منطقه ی مورد نظر مربوط به کارایی مقیاس با مقدار میانگین ۷۵/۹ درصد است. همان گونه که در بخش قبل اشاره شد، کارایی فنی در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس، از حاصل ضرب کارایی مقیاس و کارایی مدیریت بدست می آید و با حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس برابر است. نتایج ارایه شده در جدول (۴) نشان می دهد که ۸۷/۲۹ درصد از کارایی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس مربوط به مدیریت واحد تولیدی و استفاده ی مناسب از نهاده ها برای رسیدن به بیشینه ی تولید و ۱۳/۷۷ درصد از آن مربوط به کارایی ناشی از مقیاس می باشد. بالا بودن کارایی مدیریتی نشان می دهد که دانش فنی در استفاده از فناوری نه چندان پیشرفته ی کنونی با توجه به منابع موجود که با استفاده از کارایی فنی بیان می شود، تاثیر بسیار زیادی دارد. همچنین با توجه به نتایج، حدود ۲/۴ درصد از تولیدکنندگان دارای بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس و ۹۷/۶ درصد از تولیدکنندگان دارای بازدهی افزایشی نسبت به مقیاس هستند. بازدهی افزایشی نسبت به مقیاس نشان می دهد که تولیدکنندگان با افزایش استفاده از نهاده ها می توانند با توجه به ثابت ماندن سایر شرایط تأثیری مثبت بر میزان کارایی داشته باشند. در واقع این موضوع نشان می دهد که بیش تر کشاورزان تولید کننده ی کلزا آن گونه که باید از نهاده های تولیدی خود استفاده نمی کنند و می توانند همچنان با افزایش میزان استفاده از نهاده های خود، میزان تولید کلزا در منطقه را افزایش دهند. مقایسه ی میانگین میزان مصرف موجود و مصرف بهینه ی نهاده ها، بر اساس جدول (۵)، نشان دهنده ی تفاوت در این دو سطح مصرف در کلیه نهاده ها است. این تفاوت با مقایسه ی میانگین میزان مصرف نهاده ها با میزان بهینه ی آن ها، به منظور رسیدن به بیشینه ی کارایی اقتصادی، دیده می شود که میانگین مصرف نهاده ها بالاتر از میزان بهینه ی آنهاست. نتایج نشان می دهد که نهاده های بذر و ماشین آلات نسبت به سایر نهاده ها تقریباً در سطح بهینه ای برای تولید استفاده شده اند، اما سایر

نهادها بیش تر از مقدار بهینه ی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این زیادی مصرف نسبت به حالت بهینه به ترتیب در سم، سطح زیر کشت، نیروی کار و کودشیمیایی نمود بیش تری دارد. کشاورزان منطقه در مصرف سم دارای ۴۹/۳۹ درصد ناکارایی هستند و می‌توانند با کاهش ۴۹ درصد از مصرف سم، بدون کاهش در تولید، به فعالیت خود ادامه دهند. همچنین این کشاورزان دارای ۳۳/۵ درصد ناکارایی در مصرف زمین، ۳۱/۶۴ درصد ناکارایی در مصرف نیروی کار و ۲۵/۱۷ درصد ناکارایی در مصرف کود شیمیایی در هکتار هستند که می‌توانند با ۳۳/۵ درصد کاهش در مصرف زمین، ۳۱/۶۴ درصد کاهش در مصرف نیروی کار و ۲۵/۱۷ درصد کاهش در مصرف کودشیمیایی، بدون کاهش در تولید، با هزینه ی کم تر به فعالیت خود ادامه داده و به مرز تولید در مقایسه با کشاورزان کارا برسند.

جمع بندی و پیشنهادها

در این مطالعه انواع کارایی تولیدکنندگان کلزای شهرستان ساری و همچنین میزان بهینه استفاده از نهادها برای دستیابی به بیشینه ی کارایی، بدون تغییر در میزان فعلی تولید محاسبه شد. بررسی انواع کارایی کشاورزان منطقه نشان می‌دهد، تولید کنندگان کلزا از نظر کارایی فنی در سطح بالایی قرار دارند و میانگین کارایی فنی منطقه ۸۰/۷ درصد است، بنابراین افزایش تولید کلزا از راه افزایش کارایی فنی کشاورزان چندان عملی نیست و برای افزایش تولید باید فناوری تولید پیشرفت کند زیرا با وجود فناوری کنونی است که کشاورزان کارایی بسیار بالایی پیدا کرده‌اند، بنابراین پیشنهاد می‌شود که فناوری های نوین کاشت، داشت و برداشت در راس سیاست‌های دولت برای افزایش تولید این محصول قرار گیرد. همچنین، اختلاف ۵۵/۳ درصدی بین بیش ترین و کم ترین میزان کارایی فنی تولیدکنندگان کلزا نشان می‌دهد که هنوز اختلاف زیادی بین کشاورزان منطقه وجود دارد که می‌توان این میزان اختلاف را با روش‌هایی گوناگون کاهش داد. برای مثال پیشنهاد می‌شود کشاورزان نمونه که میزان کارایی شان بیش تر است، به سایر کشاورزان منطقه معرفی شوند تا در صورت نیاز کشاورزان بتوانند به صورت عملی با برنامه‌های این تولیدکنندگان نمونه که باعث افزایش کارایی شان شده، آشنا گردند. همچنین میانگین کارایی مقیاس ۱۳/۷۷ درصد بوده و با توجه به این که حدود ۹۷ درصد از تولیدکنندگان دارای بازده افزایشی نسبت به مقیاس هستند، این موضوع نشان می‌دهد که میزان تولید با توجه به اندازه ی مزرعه به گونه ی بهینه نیست و کم بودن کارایی مقیاس می‌تواند به دلیل محافظه‌کارانه عمل کردن کشاورزان در استفاده از نهادها برای تولید باشد، لذا دولت می‌تواند با افزایش حمایت‌های لازم از تولید این محصول، به عنوان یک محصول استراتژیک کشاورزی کشور، میزان ریسک کشاورزان در تولید و

افزایش استفاده از نهاده‌ها را افزایش دهد. همچنین مقایسه‌ی میانگین میزان نهاده مصرف شده و میزان بهینه‌ی نهاده‌ی مورد استفاده در هر هکتار تولید کلزای شهرستان ساری نشان می‌دهد که تمامی نهاده‌های ذکر شده برای تولید کلزا در منطقه‌ی مورد بررسی، بیش‌تر از مقدار بهینه‌ی مورد استفاده قرار گرفته‌اند و در این بین، نهاده‌های سم، سطح زیرکشت، نیروی کار و کودشیمیایی بیش‌ترین اضافه مصرف را داشتند، لذا دولت و مسئولان ذیربط می‌توانند با فراهم کردن خدمات توسعه‌ای و ترویجی در مورد استفاده از نهاده‌های تولیدی مانند سموم و کودهای شیمیایی، ارتقای سطح دانش مدیران و عوامل دخیل در تولید کلزا، موجبات افزایش تولید این محصول را با توجه به نهاده‌های تخصیص داده شده، فراهم نمایند.

منابع

- امامی میبدی، ع. ۱۳۷۹. اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی کاربردی). موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی تهران
- سادات مودنی، س. کرباسی، ع. ۱۳۸۷. اندازه‌گیری انواع کارایی با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (مطالعه موردی پسته‌کاران شهرستان زرنند). اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۱۶(۶۱): ۱-۱۶
- سیدان، س. م. ۱۳۸۳. بررسی عوامل موثر بر عدم کارایی فنی بهره‌برداران سیرکان: مطالعه موردی در استان همدان. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۱۷(۳): ۷۴-۷۹
- شفیع‌ل، جواهری م ع، پورجوپاری ز، ۱۳۸۵. تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی چغندرکاران شهرستان بردسیر. مجله چغندرقد. ۲۲(۲): ۱۰۹-۱۲۱
- فریادرس، و. چیذری، ا. م. مرادی، ا. ۱۳۸۱. اندازه‌گیری و مقایسه کارایی پنبه‌کاران ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۱۰(۴۰): ۸۹-۱۰۲
- عمیدی، ع. ۱۳۷۸. نظریه‌ی نمونه‌گیری و کاربردهای آن، مرکز نشر دانشگاهی، جلد اول.
- وزارت جهادکشاورزی، ۱۳۸۷. آمارنامه کشاورزی ایران ۸۷-۱۳۸۶. انتشارات اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهادکشاورزی ایران، تهران
- مرادی‌شهربابک، ح. یزدانی، س. ۱۳۸۴. تعیین کارایی اقتصادی و عوامل موثر بر تولید سیب‌زمینی در استان کرمان (مطالعه موردی شهرستان بردسیر). پنجمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی. ۹-۷ شهریور، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان
- Farrell M J. 1957. The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society*, 120: 252-90.
- Greene W H. 1993. Frontier Production Function, EC-93-20. *Stern school of business. New York University*.

-
- Wilson P. Hadley D. Asby C. 2002. The influence of management characteristics on the technical efficiency of wheat farmers in eastern England, *Agricultural economics*, 24(3): 329 –338
- Banker R D. Charnes A. Cooper W W. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis, *management science*, 30(9), September 1984.
- Färe R. Grosskopf S. Lovell C A. 1994. Production frontiers. Edition by illustrated, Published by Cambridge University Press, 1994
- Ali M. Chaudhry M A. 1990. Inter– regional farm efficiency in Pakistan’s Punjab:A frontier production function study. *Journal of Agricultural Economics*. 41 (1): 24-62
- Seiford L M. 1996. data envelopment analysis: The evolution of the state of the art (1978-1995), *Journal of productivity Analysis*, 7(2-3): 99-137

پیوست‌ها

جدول ۱- سطح زیرکشت، تولید و میزان عملکرد محصولات ((آفتابگردان، سویا و کلزا)) در کشور، استان مازندران و شهرستان ساری بین سال‌های ۸۷-۱۳۷۲

ساری		مازندران			کشور			
عملکرد	تولید (تن)	سطح زیرکشت (هکتار)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تولید (تن)	سطح زیرکشت (هکتار)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تولید (تن)	سال
-	-	-	۴۴۴	۰/۴	۱	۱۲۴۱	۱۷۵	۱۳۷۲
-	-	-	۱۲۱۰	۴۶	۳۸	۹۵۳	۳۸۹	۱۳۷۳
-	-	-	۸۷۰	۷۸۱	۸۹۷	۱۰۷۰	۲۵۸۱	۱۳۷۴
-	-	-	۱۰۳۲	۳۸۰۱	۳۶۸۳	۹۰۸	۹۵۹۷	۱۳۷۵
-	-	-	۶۸۶	۳۱۷۱	۴۶۲۰	۸۱۷	۶۵۸۸	۱۳۷۶
-	-	-	۹۸۱	۲۹۸۴	۳۰۴۰	۱۰۳۵	۵۲۲۰	۱۳۷۷
-	-	-	۱۶۱۸	۶۰۷۲	۳۷۵۲	۸۳۹	۱۴۷۱۲	۱۳۷۸
-	-	-	۱۴۱۵	۱۵۵۸۷	۱۱۰۱۲	۱۰۷۷	۲۷۹۵۰	۱۳۷۹
-	-	-	۱۵۷۳	۳۹۰۰۶/۵	۲۴۷۸۹/۸	۱۳۰۹	۶۹۶۱۶	۱۳۸۰
-	-	-	۱۶۸۶	۳۴۲۵۰	۲۱۳۱۲/۵	۱۵۷۰	۱۱۲۰۰۰	۱۳۸۱
-	-	-	۱۳۰۰	۲۴۶۹۹	۱۹۰۰۰	۱۴۲۲	۱۰۶۰۰۰	۱۳۸۲
-	-	-	۱۴۵۲	۳۹۸۳۰	۲۷۴۳۹	۱۷۶۶	۲۳۴۶۹۸/۴۹	۱۳۸۳
۱۳۴۰	۷۵۸۶	۵۶۶۲	۱۵۹۵	۴۸۶۳۵	۳۰۵۰۰	۱۸۰۵	۳۱۵۰۸۹/۷۸	۱۳۸۴
۱۵۰۳	۱۱۱۲۷	۷۴۰۰	۱۴۰۰	۴۸۳۰۴	۳۴۵۰۰	۱۷۹۶	۳۵۶۸۹۰/۳۶	۱۳۸۵
۱۴۱۲	۱۳۸۲۷۶۸۰	۹۷۹۱	۱۶۳۵	۴۱۲۰۰	۲۵۲۰۰	-	-	۱۳۸۶
۱۶۲۶	۱۱۸۷۰	۷۳۰۰	۱۷۴۴	۴۶۳۰۰	۲۶۰۹۷	-	-	۱۳۸۷

ماخذ: جهاد کشاورزی شهرستان ساری

جدول ۲- میانگین، کمینه، بیشینه و انحراف معیار نهاده‌های مورد استفاده در تولید کلزای شهرستان ساری

متغیرها	واحد	میانگین	کمینه	بیشینه	انحراف معیار
محصول	کیلوگرم / هکتار	۳۲۷۱/۴۵	۱۰۰	۵۳۰۰	۹۷۸/۷
کود شیمیایی	کیلوگرم / هکتار	۳۶۴/۸۸	۰	۱۱۵۰	۲۰۳/۳۴
کود ازت	کیلوگرم / هکتار	۲۰۸/۰۵	۰	۹۵۰	۱۳۷/۱۶
کود فسفات	کیلوگرم / هکتار	۱۲۳/۷۸	۰	۴۰۰	۷۱/۴۸
کود پتاس	کیلوگرم / هکتار	۳۳/۰۵	۰	۲۰۰	۴۴/۹۹
بذر	کیلوگرم / هکتار	۱۰/۲۱	۴	۴۰	۵/۰۵
نیروی کار	روز- نفر / هکتار	۴/۷۴	۰	۵۷/۵	۵/۷۸
بذر پاشی	روز- نفر / هکتار	۱/۲۵	۰	۶/۶۶	۱/۴۱
سمپاشی	روز- نفر / هکتار	۰/۳۲	۰	۴/۶۱	۰/۷
کود پاشی	روز- نفر / هکتار	۱/۳۳	۰	۱۲	۱/۵
وجین	روز- نفر / هکتار	۱/۴۱	۰	۱۳	۴/۶۹
حمل کود	روز- نفر / هکتار	۰/۴۱	۰	۳/۳۳	۰/۶۶
ماشین آلات	ساعت / هکتار	۸/۳۸	۲/۲۸	۳۶/۶۶	۵/۰۴
بذر پاشی	ساعت / هکتار	۰/۵۹	۰	۵	۰/۹۹
شخم و دیسک	ساعت / هکتار	۳/۳۳	۰/۵	۲۰	۲/۶۸
سم پاشی	ساعت / هکتار	۱/۱۳	۰	۶	۱/۳۳
کود پاشی	ساعت / هکتار	۰/۳۹	۰	۶/۶۶	۰/۹۱
حمل کود	ساعت / هکتار	۰/۵۳	۰	۶/۶۶	۰/۸
جمع‌آوری	ساعت / هکتار	۲/۳۹	۰	۱۰	۱/۶۲
میزان سم	لیتر / هکتار	۱/۴۶	۰	۲۵	۲/۳۷
علف کش	لیتر / هکتار	۱/۱۵	۰	۲۵	۲/۱۳
قارچ کش	لیتر / هکتار	۰/۰۷	۰	۲/۵	۰/۳۱
حشره کش	لیتر / هکتار	۰/۲۳	۰	۸	۰/۹۲
سطح زیر کشت	هکتار	۱/۸۵	۰/۳	۱۰	۱/۵۳

ماخذ: نتایج پژوهش

جدول ۳- تعداد و درصد انواع کارایی بهره‌برداران کلزای شهرستان ساری

کارایی فنی		کارایی تخصیصی		کارایی اقتصادی		کارایی مقیاس		درصد کارایی
تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
۷	۴/۳۶	۵۰	۳۱/۰۵	۱۰۴	۶۴/۶	۱۵۱	۹۳/۷۹	۰-۵۰
۴۸	۲۹/۸۱	۷۴	۴۵/۹۷	۴۰	۲۴/۸۵	۵	۳/۱	۵۰-۷۰
۳۸	۲۳/۶	۳۰	۱۸/۶۴	۱۱	۶/۸۳	۱	۰/۶۲	۷۰-۹۰
۶۸	۴۲/۲۳	۷	۴/۳۴	۶	۳/۷۲	۴	۲/۴۹	۹۰-۱۰۰
میانگین		۵۸		۴۶/۵		۱۳/۷۷		
انحراف معیار		۱۷/۶		۱۸/۴		۱۹/۷		
بیشینه		۱۰۰		۱۰۰		۱۰۰		
کمینه		۱۰/۲		۹/۹		۰/۱		

ماخذ: نتایج پژوهش

جدول ۴- انواع کارایی فنی، مقیاس و مدیریتی در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس

کارایی فنی	کارایی مقیاس	کارایی مدیریتی	بازده ثابت نسبت به مقیاس
۱۲/۰۲	۱۳/۷۷	۸۷/۲۹	

ماخذ: نتایج پژوهش

جدول ۵- مقایسه‌ی میانگین میزان نهاده‌ی مصرف شده و میزان بهینه‌ی نهاده‌ی مورد استفاده در هر هکتار تولید کلزای شهرستان ساری

نهاده	واحد	مقدار مصرف واقعی	مقدار مصرف بهینه	اختلاف بین میانگین مقدار مصرف نهاده در دو حالت بهینه و واقعی (کمبود مصرف)	درصد ناکارایی در مصرف نهاده
کود شیمیایی	کیلوگرم	۳۶۴/۸۸	۲۷۳/۰۴	۹۱/۸۴	۲۵/۱۷
بذر	کیلوگرم	۱۰/۲۱	۹/۲۷	۰/۹۴	۹/۲
نیروی کار	روز- نفر	۴/۷۴	۳/۲۴	۱/۵	۳۱/۶۴
ماشین آلات	ساعت	۸/۳۸	۷/۵۶	۰/۸۲	۹/۷۸
میزان سم	لیتر	۱/۶۴	۰/۸۳	۰/۸۱	۴۹/۳۹
سطح زیرکشت	هکتار	۱/۸۵	۱/۲۳	۰/۶۲	۳۳/۵

ماخذ: نتایج پژوهش