

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و چهارم، شماره ۹۳، بهار ۱۳۹۵

تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولیدکنندگان کلزا و عوامل مؤثر بر عدم کارایی آنها در استان مازندران

حسن اسدپور^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۶/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۸

چکیده

هدف اصلی مطالعه حاضر اندازه گیری کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولیدکنندگان کلزا در استان مازندران بوده است. به این منظور، ۱۱۰ نفر از تولیدکنندگان کلزا در سال ۱۳۹۳ در مناطق عمده کشت این محصول در استان مازندران، یعنی شهرستان‌های نکاء، بهشهر، ساری و جویبار، با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی خوشه‌ای طبقه‌بندی شده انتخاب شدند و اطلاعات مورد نیاز از طریق مصاحبه با کشاورزان به دست آمد. برای برآورد تابع تولید از ساختار تابع تولید متعالی استفاده شد که از بین تخمین‌های مختلف، روش مرزی تصادفی بهترین نتیجه را داشت. نتایج این مطالعه نشان داد که بین تعداد نیروی کار، ساعات شخم و دیسک، مقدار مصرف بذر، میزان مصرف کود اوره، میزان مصرف کود فسفات، میزان مصرف کود پتاس، مقدار مصرف سموم علف کش و سطح زیر کشت با متغیر وابسته (میزان

۱. عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

عملکرد در واحد سطح) رابطه معنی داری وجود دارد. میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی کلزا کاران در استان مازندران به ترتیب ۷۵٪، ۵۶٪ و ۴۲٪ درصد بوده است و افزون بر آن، بررسی تأثیر عوامل مختلف اقتصادی-اجتماعی بر انواع کارایی نیز نشان داد که تعداد نیروی کار، ساعات شخم و دیسک، مقدار بذر، کود اوره، کود فسفات، کود پتاس، سموم علف کش، اندازه مزرعه، تاریخ کاشت، تاریخ برداشت و اشتغال به کارهای غیر کشاورزی رابطه مستقیمی با کارایی کلزا کاران دارد.

طبقه بندی JEL: D24، D61

کلیدواژه‌ها:

کارایی فنی، کارایی تخصیصی، کارایی اقتصادی، کلزا، تابع تولید، مازندران

مقدمه

دانه‌های روغنی پس از غلات، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. این محصولات علاوه بر دارا بودن ذخائر غنی اسید چرب، حاوی پروتئین نیز می‌باشند. در این میان کلزا یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی در سطح جهان است. آخرین ارقام منتشره از سوی سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO) در سال ۲۰۱۲ نشان می‌دهد کلزا پس از سویا و نخل روغنی، سومین منبع تولید روغن نباتی جهان به شمار می‌رود (مرکز تحقیقات کشاورزی فارس، ۱۳۹۲).

از آنجا که تحت شرایط مختلف، همواره مقادیر محدودی از عوامل تولید، اعم از انسانی و غیر انسانی در دسترس بخش کشاورزی، لذا با توجه به رشد فزاینده و روزافزون جمعیت و افزایش تقاضا برای مواد غذایی، به نظر می‌رسد اساسی‌ترین مسئله در حال حاضر محدودیت عوامل تولید باشد. چنین محدودیت‌هایی ضرورت استفاده مطلوب و بهینه از منابع تولید کشاورزی را ایجاب می‌نماید. لذا تحقیقاتی که با ارائه پیشنهاد های مشخص بتواند

تعیین کارایی فنی.....

موجب افزایش کارایی استفاده از منابع تولیدشود، می‌تواند در نحوه به کارگیری بهینه از منابع بسیار مؤثر باشد. در این مقاله کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی یکی از دانه‌های روغنی مهم یعنی کلزا بررسی شده است. این محصول روغنی که در تولید روغن مقام سوم را پس از سویا و نخل روغنی به خود اختصاص داده است، از اهمیت بالایی برخوردار است (سازمان جهاد کشاورزی مازندران، ۱۳۹۰). این محصول در فصل پاییز به صورت خشکه کاری بعد از برداشت برنج و یا در تناوب با محصولات دیگر همانند گندم، سویا و سایر محصولات کشت می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد هنوز اختلاف زیادی بین میانگین عملکرد منطقه و کشاورزان نمونه وجود دارد و به نظر می‌رسد کارایی تولید این محصول پایین است. در سال ۱۳۹۱، ایران از کل اراضی زیر کشت کلزا ۱۷۲۴۰ هکتار یا ۰/۰۶ درصد از کل زمین‌های زیر کشت کلزای جهان را در اختیار داشت که با تولید ۱۷۰۱۰ تن سهمی برابر ۰/۰۴ درصد از کل تولید جهان را در بر می‌گرفت؛ یعنی متوسط عملکرد کلزای ایران ۹۸۷ کیلوگرم در هکتار بوده است که نسبت به متوسط جهانی ۶۷ درصد می‌باشد. در بین استان‌های کشور، بیشترین میانگین میزان عملکرد کلزا در سال زراعی ۸۷-۸۹، ۳۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و مربوط به دشت مغان و کمترین آن با ۱۲۹ کیلوگرم در هکتار و مربوط به استان کرمانشاه بوده است. روغن کلزا در مقام مقایسه با روغن دانه‌های روغنی ممتازی چون آفتابگردان، ذرت و سویا، به دلیل حضور اسیدهای چرب اشباع نشده و فاقد کلسترول بودن، از کیفیت تغذیه‌ای بالایی برخوردار است.

در کل، دانه‌های روغنی پس از غلات، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. این محصولات علاوه بر دارا بودن ذخایر غنی اسیدهای چرب، حاوی پروتئین نیز می‌باشند. آمار نشان می‌دهد مصرف سرانه روغن خوراکی کشور بیش از ۱۶ کیلوگرم برآورد شده است. لذا با توجه به جمعیت ۷۰-۷۵ میلیونی کشور، نیاز به یک میلیون تن روغن در سال می‌باشد که بیش از ۹۰ درصد آن از طریق واردات تأمین می‌شود. به این دلیل، لزوم برنامه‌ریزی بلندمدت و منسجم با هدف نیل به خود کفایی در تولید روغن خوراکی انکارناپذیر است. در این میان، کلزا به عنوان یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی برای کشت در شرایط آب و هوایی

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

کشور مورد توجه قرار گرفته است. کشت پاییزه این گیاه در اغلب نقاط استان مازندران و کشور به راحتی امکان پذیر است و در تناوب با سایر محصولات زراعی به ویژه غلات قرار می گیرد و در کنترل آفات، بیماری ها و علف های هرز مزارع مؤثر است. روغن دانه ارقام خوراکی کلزا دارای کیفیت بسیار مطلوب می باشد و پس از استحصال روغن، کنجاله باقی مانده سرشار از پروتئین بوده و برای تغذیه دام مناسب است (انجمن صنفی صنایع روغن نباتی کشور، ۱۳۹۱).

علاوه بر عوامل مهم تشکیل عملکرد و کیفیت محصول، همچون شدت تشعشع، طول روز و ترکیب طیف نوری به علاوه عوامل آب و هوایی، نوع و میزان به کارگیری منابع دیگر، همانند کود، سم، نیروی کار و سایر منابع در کارایی تولید این محصول مؤثرند. با توجه به شکاف متوسط عملکرد بهره برداران استان مازندران (۱۶۵۰ کیلوگرم در هکتار) با بهره بردارانی که در شرایط تقریباً مساوی، عملکرد ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ کیلوگرم را تجربه کرده اند، عدم کارایی تولید در متوسط بهره برداران منطقه مشاهده شد که با توجه به اهمیت استراتژیک کاشت دانه های روغنی در سطح کشور و لزوم افزایش کارایی تولید، در این مقاله با اندازه گیری کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولیدکنندگان کلزا در استان مازندران دلایل عدم کارایی در تولید مورد بررسی قرار گرفت. چنانچه با افزایش متوسط عملکرد بهره برداران منطقه از ۱۶۵۰ به ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کارایی افزایش یابد، تولید به ۲ تا ۳ برابر افزایش خواهد یافت (سازمان جهاد کشاورزی مازندران، ۱۳۹۰).

با این مقدمه، در ادامه به نتایج برخی مطالعات مرتبط پرداخته می شود.

شنگن فان (۲۰۰۰) با توسعه یک تابع هزینه سایه ای مرزی، به طور تجربی اثرات تغییر تکنولوژیکی، کارایی فنی و تخصیصی را در توسعه کشاورزی چین در دوره اصلاحات (۱۹۸۰-۹۳) برآورد کرد. نتایج نشان داد که در دوره اول اصلاحات (۱۹۷۹-۸۴) که روی عدم تمرکز در سیستم تولید تأکید شده بود، تأثیر معنی داری روی کارایی فنی داشت، اما روی

تعیین کارایی فنی.....

کارایی تخصیصی مؤثر نبود. به هر حال، در طول دوره اصلاحات دوم، که روی آزادسازی بازارهای روستایی تأکید شده بود، بر کارایی فنی و تخصیصی اثر ناچیزی داشت.

کوئلی و همکاران (۲۰۰۳) با به کارگیری تابع تولید تصادفی مرزی، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، تغییر در کارایی فنی و تغییر تکنولوژیکی را در تولید کشاورزی بنگلادش اندازه‌گیری کردند. در این تحقیق از ۳۱ مشاهده در طی دوره ۱۹۶۰-۶۱ تا ۱۹۹۱-۹۲، برای ۱۶ ناحیه استفاده شد. نتایج نشان داد که تغییر تکنولوژیکی از یک الگوی U شکل پیروی می‌کند به طوری که در حدود سال‌های ۱۹۷۰، مصادف با انقلاب سبز، یک نرخ اساسی پیشرفت فنی در حدود ۰/۲۷ درصد در سال حاصل شد در حالی که کارایی فنی در سال برآورد شده به ۰/۴۷ درصد کاهش یافت. در مجموع، اثر پیشرفت تکنولوژیکی آرام، بر کاهش کارایی فنی چیره شد و در نتیجه بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) با نرخ ۰/۲۳ درصد سالانه کاهشی بوده و با نرخ فزاینده کاهشی در طی سال‌های بعد ادامه یافته است. بهره‌وری کل عوامل تولید به انقلاب سبز تکنولوژیکی و به هزینه تحقیقات در کشاورزی بستگی داشت. بویلی (۲۰۰۴) با یک آزمایش تجربی، کارایی اقتصادی را در تعاونی‌های بازاریابی لبنیات ایرلند اندازه‌گیری کرد. در واقع یک آزمایش را برای رفتار قیمت گذار توسط تعاونی‌های بازاریابی ترتیب داد. این آزمایش با تکمیل اطلاعات در مورد تعاونی‌های بازاریابی لبنیات در ایرلند صورت گرفت. طبق نتایج مشخص شد که تعاونی‌های ایرلند به عنوان یک تعاونی حداکثر کننده سود درست عمل می‌کنند ولی نمی‌توان هیچ ملاکی را در رفتار قیمت‌گذاری آنها یافت. نهایتاً نتیجه گرفته شد که اثرات اقتصادی سهمیه‌بندی در بخش لبنیات می‌تواند در کارایی اقتصادی مؤثر باشد.

ای بنی زر (۲۰۰۳) عدم کارایی فنی کشاورزان ایالت اوندو^۱ در نیجریه را اندازه‌گیری کرد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از یک مدل توییت^۲ استفاده و در آن مشخص شد که ملاقات‌های ترویجی، آموزش‌های بیشتر، کیفیت نهاده زمین و عضویت در اجتماعات

1.Ondo

2.Tobit

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

کشاورزی جزء عوامل مؤثر بر کارایی فنی هستند. این آموزش در عرضه نهاده‌ها و آگاهی‌های عمومی را عوامل کلیدی و ضروری برای سیاست‌گذاری در افزایش کارایی پیشنهاد می‌کند. آبیاری (۱۳۸۲) در مطالعه‌ای روی کلزاکاران استان گلستان، با برآورد تابع تولید مرزی تصادفی مقادیر کارایی فنی هر یک از کلزاکاران نمونه مورد مطالعه را محاسبه نمود. در این مطالعه، میانگین کارایی فنی کشاورزان کلزاکار ۷۴ درصد و کارایی بهترین و ضعیف‌ترین آنها به ترتیب ۹۲ و ۴۴ درصد برآورد شد. وی نتیجه گرفت که اگر چه میانگین کارایی کشاورزان مورد مطالعه قابل توجه است، اما تولیدکنندگان این محصول می‌توانستند بدون افزایش سطح زیر کشت و تغییر در سطح فناوری موجود منطقه، فقط با ارتقای مهارت‌های مدیریتی، کارایی خود را تا ۲۶ درصد افزایش دهند.

رفعتی و همکاران (۱۳۸۹) به منظور تعیین درجه موفقیت پنبه‌کاران استان تهران در استفاده بهینه از منابع مشخص و همچنین بررسی امکان افزایش تولید با استفاده از مجموعه مشخصی از منابع و عوامل تولید، به تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی گروهی از کشاورزان پرداختند. بر اساس نتایج، متغیرهای سطح زیر کشت پنبه، ماشین‌آلات، نیروی کار، میزان مصرف بذر و تعداد دور آبیاری از لحاظ آماری دارای اثر معنی‌دار و مثبت بر تولید پنبه در شهرستان ورامین بود. همچنین متغیرهای سن کشاورز و شرکت در کلاس‌های ترویجی و آموزشی با ناکارایی فنی بهره‌برداران ارتباط معکوس نشان داد.

رحیمی و موسی‌نژاد (۱۳۷۸) در مطالعه‌ای به تعیین و محاسبه کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی کشت کلزا در استان فارس پرداخت. در این تحقیق در یک طرح نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای، از دو شهرستان مرودشت و شیراز، که بیشترین سطح زیر کشت و مقدار تولید کلزا را دارا بودند، تعدادی نمونه انتخاب شد. در این تحقیق با توجه به آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده، ابتدا تابع تولید متوسط مناسب برآورد گردید، سپس تابع تولید مرزی تصادفی جهت تعیین کارایی فنی با روش حداکثر درست‌نمایی برآورد شد و با استفاده از این تابع کارایی فنی کشاورزان کلزاکار محاسبه گردید. آنگاه با استفاده از قضیه دوگانگی تولید و هزینه با استفاده از قضیه شفارد تابع هزینه مرزی برآورد و کارایی اقتصادی برآورد شد. نتایج

تعیین کارایی فنی.....

این طرح نشان می دهد که متوسط کارایی فنی کشاورزان کلزا کار در شهرستان مرو دشت ۷۰ درصد و در شهرستان شیراز ۸۴/۵ درصد می باشد. در هر دو شهرستان مورد مطالعه رعایت فاصله مناسب بین زمان کاشت تا خاک آب و خاک آب با آب دوم بر روی کارایی فنی کشاورزان مؤثر بوده است. متوسط کارایی اقتصادی و تخصیصی در شهرستان مرو دشت به ترتیب ۱۴/۹۶ و ۲۱/۳۸ درصد و در شهرستان شیراز به ترتیب ۲۳/۰۸ و ۲۷/۶۴ درصد برآورد شده است.

جدائی (۱۳۸۵) در طرحی تحت عنوان «بررسی اقتصادی زراعت کلزا در استانهای آذربایجان غربی، گلستان و خراسان» به رابطه اثرات محدودیت های خاک و تغذیه گیاهی، تاریخ کاشت، میزان تحسیلات، سن زارع و اشتغال به کارهای غیر کشاورزی با کارایی مزارع دست یافت و میانگین کارایی فنی را برای استان آذربایجان غربی ۵۲/۷۱ درصد، برای گلستان ۵۷/۹۶ درصد و برای خراسان ۴۹/۳۵ درصد محاسبه نمود.

نتایج مطالعات انجام شده نحوه به کارگیری منابع به منظور افزایش کارایی را در استان های مختلف و در دنیا ارائه داده است. اما از آنجا که این محصول در استان مازندران از اهمیت ویژه ای برخوردار است و شکاف تولید بین میانگین عملکرد و تولید مرزی بالاست، مطالعه کارایی می تواند به پر کردن این شکاف کمک کند. در این استان با توجه به اینکه مطالعه ای روی کارایی کلزاکاران صورت نگرفته است، این مقاله، که برگرفته از یک کار پژوهشی دوساله است، می تواند در مدیریت بهتر منابع برای افزایش کارایی تولید کلزاکاران در این استان مفید باشد.

مواد و روش ها

کارایی مربوط به اجرای درست کارها در سازمان است، یعنی تصمیماتی که با هدف کاهش هزینه ها، افزایش مقدار تولید و بهبود کیفیت محصول اتخاذ می شود (طاهری، ۱۳۷۸). بنابراین واحدهایی که در سطح معینی از تکنولوژی با اعمال مدیریت صحیح، بیشترین ستانده را از مجموعه مشخصی از عوامل تولید داشته باشند، دارای بالاترین کارایی هستند. نسبت ستانده سایر واحدهای مشابه به ستانده این واحد، میزان کارایی نسبی واحدهای مشابه را به

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

دست خواهد داد. نظریه مباحث مربوط به کارایی، نخست از سوی فارل مطرح شد. او کارایی را به سه شکل زیر تقسیم نمود (آبیار، ۱۳۸۲):

۱. کارایی فنی (Technical Efficiency) یعنی به دست آوردن حداکثر تولید ممکن از مقدار معینی از عوامل تولید.

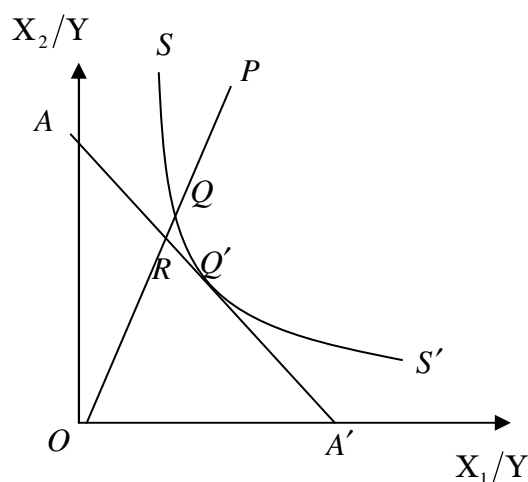
۲. کارایی تخصیصی (Allocation Efficiency) عبارت است از به کارگیری ترکیبی از عوامل تولیدی که حداقل هزینه را داشته باشند به طوری که با توجه به سطح مشخص محصول حداکثر سود به دست آید.

۳. کارایی اقتصادی (Economic Efficiency) توانایی واحد تولیدی در به دست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و سطوح نهاده‌هاست.

روش برآورد انواع کارایی

فارل برای سنجش انواع کارایی از مفهوم حداکثر یا مرز تولید استفاده کرد. مدلی که در ابتدا به وسیله او معرفی شد، مدل غیر پارامتریک بود، زیرا شکل خاصی از تابع تولید معرفی نشد. روش کار فارل به وسیله یک مثال ساده و با توجه به نمودار شماره ۱ به صورت زیر شرح داده می‌شود: فرض کنید که بنگاه اقتصادی در شرایط ثابت بودن بازده نسبت به مقیاس از دو نهاد X_1 و X_2 برای تولید محصول Y استفاده می‌کند. نقاط واقع بر منحنی SS' ، که ترکیبی از مصرف دو نهاد X_1 و X_2 است، حداکثر یا مرز تولید بنگاه را نشان می‌دهد. بنابراین از نظر تکنیکی یا فنی زمانی یک بنگاه به طور صد در صد کارا خواهد بود که برای تولید مقدار معینی از محصول، روی منحنی تولید همسان SS' عمل کند. چنانچه بنگاه برای تولید محصول Y در نقطه P عمل کند کارایی فنی بنگاه با بهره‌گیری از OQ/OP اندازه‌گیری می‌شود. بنابراین بنگاه می‌تواند از مصرف نهاده‌ها آن قدر بکاهد تا به نقطه Q برسد بدون آنکه در تولید محصول تغییری ایجاد شود.

تعیین کارایی فنی.....



نمودار ۱. سنجش انواع کارایی

نقطه Q جایی است که بنگاه از نظر فنی به طور کامل کاراست. با استفاده از منحنی هزینه یکسان AA' در نمودار فوق می توان کارایی تخصیصی را نشان داد. اگر بنگاه در نقطه P عمل کند، کارایی تخصیصی آن با بهره گیری از OR/OQ اندازه گیری می شود. چنانچه بنگاه از نظر تخصیصی صد درصد کارا عمل کند باید هزینه تولید را به مقدار RQ کاهش داد تا به طور دقیق برابر با هزینه تولید در نقطه Q' شود. نقطه Q' جایی است که بنگاه از نظر تخصیصی به طور کامل کارا عمل می کند. اگر بنگاه در نقطه P عمل کند، کارایی اقتصادی آن با بهره گیری از OR/OP اندازه گیری می شود که از حاصل ضرب کارایی فنی در کارایی تخصیصی به دست آمده است.

$$(OQ/OP)(OR/OQ) = (OR/OP)$$

مقدار هر یک از کارایی های فنی، تخصیصی و اقتصادی بین صفر و یک خواهد بود (حسن پور و ترکمانی، ۱۳۷۹).

از تحلیل کارایی برای مشخص کردن امکانات افزایش محصول ضمن حفظ منابع به کار گرفته شده و نیز به عنوان مکملی مناسب برای مجموعه سیاست های اتخاذ شده به منظور

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

شبه سازی تولید داخلی استفاده می شود. از این رو، در شرایط کنونی مطالعات مربوط به کارایی و شناسایی عوامل مؤثر بر ناکارایی اهمیت ویژه ای دارد.

روش حداکثر راست‌نمایی

برای انتخاب مدل مناسب تعیین کارایی فنی، از آزمون نسبت حداکثر راست‌نمایی استفاده می‌شود. این روش اولین بار توسط فیشر آماردان انگلیسی مطرح گردید و بر پایه این ایده استوار است که جوامع مختلف نمونه های متفاوتی خواهند داشت و احتمال اینکه یک نمونه معینی مربوط به یک جامعه معینی باشد بیشتر از نمونه های دیگر است. برای به دست آوردن تخمین های حداکثر راست‌نمایی کافی است تابع توزیع احتمال مشترک تمام n تعداد موجود از نمونه تصادفی را برای هر یک از جوامع آماری حساب و سپس جامعه‌ای به عنوان جواب مسئله انتخاب شود که پارامترهای μ و δ_x^2 آن بتواند تابع توزیع احتمال مشترک مقادیر نمونه را حداکثر کند.

فرم عمومی یک تابع راست‌نمایی عبارت است از:

$$L = L(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n, \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k)$$

که در آن $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k$ پارامترهایی هستند که می‌خواهیم آنها را تخمین بزنیم. نظر به اینکه توابع نرمال تنها با دو پارامتر μ و δ_x^2 مشخص می‌شوند، تابع راست‌نمایی در این گونه موارد به صورت زیر خواهد بود:

$$L = L(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n, \mu, \delta_x^2)$$

روش تخمین حداکثر راست‌نمایی در واقع عبارت است از حداکثر نمودن تابع نسبت به دو پارامتر μ و δ_x^2 . برای این منظور کافی است از دو پارامتر μ و δ_x^2 مشتق گرفته و مساوی با صفر قرار داده و دستگاه معادلات به دست آمده حل شود. برای آزمون نسبت راست‌نمایی باید مقدار حداکثر تابع را دوبار محاسبه کرد، بدین ترتیب که یک بار مقدار حداکثر این تابع را با توجه به محدودیت‌های مفروض بین پارامترها و بار دیگر بدون توجه به این محدودیت‌ها به دست آورد.

تعیین کارایی فنی.....

$$\lambda = \frac{\text{حداکثر } L(\theta) \text{ با توجه به محدودیت‌ها}}{\text{حداکثر } L(\theta) \text{ بدون توجه به محدودیت‌ها}}$$

$$C(RSS_r)^{\frac{-n}{2}} = \text{با توجه به محدودیت‌ها } L(\theta) \text{ حداکثر}$$

$$C(RSS_{ur})^{\frac{-n}{2}} = \text{بدون توجه به محدودیت‌ها } L(\theta) \text{ حداکثر}$$

که در آن RSS_r و RSS_{ur} به ترتیب مجموع مربعات پسماند در مدل‌های مقید و غیر مقید

می‌باشند. با جایگزینی روابط فوق خواهیم داشت: $\lambda = \left[\frac{RSS_r}{RSS_{ur}} \right]^{\frac{-n}{2}}$ حال اگر از دو طرف

لگاریتم طبیعی گرفته شود $LR = -2L\lambda = n[Ln(RSS_r) - Ln(RSS_{ur})]$ آماره نسبت راست‌نمایی دارای توزیع χ^2 با k درجه آزادی است که k تعداد محدودیت‌ها می‌باشد.

تابع تولید

در این مقاله از شکل‌های مختلف توابع همچون کاب داگلاس، ترانسلوگ و متعالی برای تابع تولید کلزا استفاده شد. سرانجام بهترین تخمین با استفاده از روش حداکثر راست‌نمایی و نهایتاً بهترین تصریح مدل با استفاده از آماره R^2 تعدیل شده انتخاب گردید که ساختار آن به صورت یک تابع تولید متعالی به شکل زیر است:

$$LnY_i = Ln\alpha_0 + \alpha_1 LnX_{1i} + \dots + \alpha_n LnX_{ni} + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_n X_{ni}$$

در این مدل Y_i متغیر وابسته است که بیانگر عملکرد کلزا در هکتار بر حسب کیلوگرم در مزرعه i ام است. X_{1i} تا X_{ni} نشان‌دهنده متغیرهای مستقل یا توضیحی می‌باشند که شامل سن کشاورز (age)، تجربه کشاورز (Exp)، تحصیلات زارع (Edu) به سال مقدار کود فسفات (P) بر حسب کیلوگرم، مقدار کودازت (N)، مقدار بذر (Se) و مقدار کود پتاس (K) بر

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

حسب کیلوگرم، تعداد دفعات آبیاری (Nir)، تعداد نیروی کار (L) بر حسب نفر روز کار، سطح زیر کشت (Are) بر حسب هکتار، مقدار سم حشره کش (Samh)، مقدار سم علف کش (Sama) بر حسب لیتر، تاریخ کاشت (Datek)، تاریخ برداشت (Dateb)، داشتن شغل غیر کشاورزی (Nagri) - که به صورت متغیرهای مجازی یا کیفی وارد مدل شدند - و دفعات شرکت در کلاس‌های ترویجی (Nclass) و ساعات شخم و دیسک (PL) بوده است.

محاسبه کارایی تخصیصی و اقتصادی

برای تحلیل و اندازه‌گیری کارایی تخصیصی و اقتصادی، بعد از تخمین تابع تولید به وسیله روش مرزی تصادفی، ارزش تولید نهایی (VMP_i) تک تک نهاده‌ها محاسبه شد و ارزش تولید نهایی با هزینه نهاده نهایی (MFC) مقایسه گردید.

ساختار تابع تولید تخمین زده شده به صورت زیر بوده است:

$$Y = \alpha \prod_{i=1}^n X_i^{\beta_i} e^{\gamma_i \cdot x_i}$$

و تولید نهایی i امین عامل تولید به صورت زیر محاسبه شد:

$$\left(\frac{\beta_i}{x_i} + \gamma_i\right) * Y$$

وقتی که Y میانگین هندسی تولید باشد (میانگین لگاریتم طبیعی) و X_i هم میانگین هندسی نهاده i باشد، β_i برآوردکننده کارایی نهاده i خواهد بود (مارگاریتا و همکاران، ۲۰۰۵).

به این ترتیب، از حاصل ضرب تولید نهایی نهاده i (MP_i) در قیمت محصول (P_y) ارزش تولید نهایی نهاده i ($VMP_i = MP_i \cdot P_y$) به دست آمد. کارایی تخصیصی به وسیله مقایسه ارزش تولید نهایی نهاده (VMP_i) با هزینه نهاده نهایی اندازه‌گیری شد. در واقع چون کلزا به قیمت تضمینی توسط دولت خریداری می‌شود و نهاده‌ها نیز به قیمت بازار توسط کشاورزان خریداری شده است، کشاورزان گیرنده قیمت فرض شدند. بنابراین قیمت نهاده i (P_i) نماینده هزینه نهاده نهایی (MFC) در نظر گرفته شد. اگر $VMP_i \geq P_i$ بود نشان می‌داد کشاورزان از

تعیین کارایی فنی.....

نهاده i کمتر از میزان لازم برای کسب حداکثر سود استفاده کرده اند و برعکس اگر $VMP_i \leq P_i$ بود نشان می داد کشاورز نهاده i را بیش از اندازه استفاده نموده است و نقطه ای که کشاورز می توانست به حداکثر کارایی تخصیصی (حداکثر سود) برسد زمانی بود که $VMP_i = P_i$ بوده است. به این ترتیب، با تساوی $VMP_i = P_i$ نقطه بهینه استفاده از نهاده تعیین شد و با جایگذاری آن در تابع تولید، نقطه ای که کشاورز را به حداکثر کارایی تخصیصی می رساند، برآورد شد. سپس از حاصل ضرب کارایی فنی در کارایی تخصیصی، کارایی اقتصادی تک تک نهاده ها محاسبه شد (شنگن فان، ۲۰۰۰).

مدل مورد استفاده جهت برآورد تابع تولید مرزی:

$$\ln Y_i = \ln a_0 + \sum a_i \ln(X_i) + V_i + U_i \quad i=1,2, \dots, 8$$

$$U_i = \sigma_0 + \sum \sigma_j Z_j \quad j=1,2, \dots, 8$$

در روابط بالا، Y_i مقدار عملکرد کلزا بر حسب کیلوگرم، X_i که از X_1 تا X_8 می باشد مانند آنچه در تابع تولید تعریف شده اند و V_i جزء متقارن است که تغییرات تصادفی تولید ناشی از تأثیر عوامل خارج از کنترل زارع را در بر می گیرد. این جز دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس $\delta^2 V$ است.

$$V_i \sim (0, \delta^2 V)$$

U_i مربوط به عدم کارایی واحدها می باشد. این جزء دارای توزیع نرمال با دامنه یک طرفه می باشد.

$$U_i \sim (\mu, \delta^2 U)$$

a_i یک بردار $1 \times K$ از پارامترهای نامشخص می باشد، σ_0 ضریب ثابت در تابع عدم کارایی فنی تصادفی، σ_i ضرایب مربوط به متغیرها در تابع عدم کارایی فنی تصادفی می باشد Z_1 تاریخ کاشت به صورت متغیر مجازی، Z_2 تاریخ برداشت به صورت متغیر مجازی و Z_8 داشتن شغل غیر کشاورزی (بصورت متغیر مجازی) می باشد.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

در این مطالعه، توابع تولید مرزی به شکل متعالی و تابع عدم کارایی فنی تصادفی به فرم خطی با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی به‌طور هم‌زمان برآورد شد. برای انتخاب مدل مناسب و در نتیجه آزمون تعیین کارایی فنی باید فرضیاتی را آزمون نمود تا مدل نهایی تابع تولید مرزی تصادفی انتخاب گردد. برای این منظور باید مقدار حداکثر درست‌نمایی را دو بار محاسبه کرد. بدین ترتیب، یک‌بار مقدار حداکثر این تابع را با توجه به محدودیت‌های مفروض بین پارامترها و بار دیگر بدون توجه به محدودیت‌ها محاسبه می‌گردد، آنگاه برای انتخاب بهترین مدل از آزمون نسبت حداکثر درست‌نمایی تعمیم یافته به صورت زیر استفاده می‌شود.

$$LR = -2 (\loglikelihood H_0 - \loglikelihood H_1)$$

LR: نسبت حداکثر درست‌نمایی است که دارای توزیع X^2 می‌باشد.

$\loglikelihood H_0$: لگاریتم تابع حداکثر درست‌نمایی تابع تولید مرزی در حالی که فرضیه H_0 وجود دارد.

$\loglikelihood H_1$: در مقابل $\loglikelihood H_0$ است. درجه آزادی LR برابر است با اختلاف بین تعداد پارامترهای تخمین زده شده در دو مدل تابع حداکثر درست‌نمایی که در یکی از مدل‌ها فرضیه H_0 و در دیگری فرضیه H_1 وجود دارد.

فرضیات H_0 عبارت‌اند از:

۱. $\gamma = 0$ این فرضیه در صورتی برقرار است که اثرات عدم کارایی فنی در تابع تولید مرزی تصادفی وجود نداشته باشد. در صورت پذیرش این فرضیه کارایی قابل مشاهده نبوده و اختلاف تولید بین واحدها ناشی از عوامل خارج از کنترل مدیر واحد خواهد بود.

۲. $\delta_0 = 0$ این فرض بیانگر صفر بودن مقدار ثابت در رابطه با عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی می‌باشد.

۳. $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_3 = 0$ بیانگر صفر بودن یا عدم تأثیر عوامل مدیریتی، اقتصادی و اجتماعی بر کارایی فنی است.

تعیین کارایی فنی.....

۴. $\delta_1 = \delta_2 \dots \delta_k = 0$ بیانگر آن است که برخی از صفات به صورت همراه با هم بر عدم کارایی فنی اثری ندارند.

تمام مدل‌های فوق با استفاده از بسته نرم افزار Front 4.1 برآورد شد.

داده‌ها و اطلاعات

آمار و اطلاعات مورد نیاز در این مطالعه از طریق تکمیل پرسش نامه از نمونه های تحقیق به دست آمد. جهت انتخاب نمونه از روش نمونه گیری تصادفی طبقه بندی شده خوشه‌ای به این ترتیب استفاده شد که ابتدا مناطق عمده کشت کلزا، که شامل ۴ شهرستان بهشهر، ساری، نکاء و جویبار بودند انتخاب گردیدند سپس بر اساس تعداد مراکز خدمات کشاورزی موجود در هر شهرستان و بر اساس فرمول زیر تعداد مراکز خدمات نمونه انتخاب شد (عمیدی، ۱۳۷۹):

$$m = \frac{M\delta^2}{MD + \delta^2}, \quad D = \frac{B^2 N^2}{Z^2}, \quad Z = 1.96$$

که در آن، m تعداد مراکز خدمات نمونه، M تعداد مراکز خدمات در هر شهرستان، δ^2 واریانس عملکرد کلزا که به صورت زیر برآورد گردید:

حداکثر عملکرد در بین مراکز خدمات - حداقل عملکرد در بین مراکز خدمات

$$\delta^2 = \frac{\text{حداکثر عملکرد در بین مراکز خدمات} - \text{حداقل عملکرد در بین مراکز خدمات}}{4}$$

4

B حداکثر میزان خطای مجاز است که به صورت درصدی از عملکرد بیان می شود و N متوسط تعداد روستاها در مراکز خدمات موجود در لیست اولیه است.

پس از انتخاب مراکز خدمات نمونه، لیستی از روستاهای موجود در مراکز خدمات تهیه شد. اساس تهیه لیست روستاها مانند قسمت اول بوده و روستاهای انتخابی بیانگر خوشه ها در مرحله دوم می باشند. بدین ترتیب در مرحله دوم روستاهای نمونه تعیین شد که به صورت تصادفی از چارچوب اولیه انتخاب شد. در مرحله بعد با مراجعه به هر یک از روستاهای منتخب

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

با استفاده از روش نمونه‌گیری ساده حجم نمونه در سطح روستاهای منتخب به‌طور تصادفی به‌دست آمد. مبنای به‌دست آوردن حجم نمونه در هر روستا مقدار عملکرد کلزا در واحد سطح بوده است. بر این اساس δ^2 بر اساس میزان حداکثر و حداقل عملکرد کلزا محاسبه شده است. میزان خطا ۰/۱ تن در نظر گرفته شد، آنگاه $D = \frac{(0.1)^2}{4}$ برابر با ۰/۰۰۲۵ به‌دست آمد، سپس حجم نمونه از رابطه $n = \frac{N \cdot \delta^2}{(N-1)D + \delta^2}$ محاسبه شد (عمیدی، ۱۳۷۹).
 (N) تعداد کل کلزا کاران روستا و n تعداد کلزا کار منتخب در هر روستا)
 سرانجام در هر یک از شهرستان‌های بهشهر، نکاء، ساری و جویبار به ترتیب تعداد ۳۴، ۲۵، ۳۶ و ۱۵ مزرعه انتخاب شدند و از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسش‌نامه اطلاعات مورد نیاز اخذ شده است.

نتایج و بحث

در این تحقیق از مدل عوامل مؤثر بر کارایی در قالب تابع تولیدی مرزی تصادفی به منظور بررسی کارایی و عوامل مؤثر بر عدم کارایی ۱۱۰ کلزا کار در استان مازندران استفاده شد. متغیرهایی که در مدل مرزی تصادفی بر تولید معنی دار شده اند عبارت‌اند از: تعداد نیروی کار، ساعات شخم و دیسک، مقدار مصرف بذر، میزان مصرف کود اوره، میزان مصرف کود فسفات، میزان مصرف کود پتاس، مقدار مصرف سموم علف کش و سطح زیر کشت. بین عوامل فوق به عنوان متغیرهای مستقل و متغیر وابسته (میزان عملکرد در واحد سطح) رابطه معنی‌داری وجود دارد. نتایج در جدول قابل مشاهده است.

تعیین کارایی فنی.....

جدول ۵. نتایج تخمین تابع تولید متعالی در استان مازندران

مدل مرزی تصادفی	متغیر	پارامتر	ضریب	انحراف معیار	آماره t
ثابت	Constant	B0	۰/۸۳	۰/۵۹	۱/۴۱
لگاریتم نیروی کار	Ln*L	B1	۰/۴۱	۰/۰۵۱	۸/۰۳
لگاریتم ساعات شخم و دیسک	LnPL	B2	۰/۸۸	۰/۱۵	۵/۸۷
لگاریتم بذر	LnSE	B3	-۰/۳۹	۰/۲۳	-۱/۶۹
لگاریتم کود اوره	N	B4	۰/۷۹	۰/۰۷۱	۱۱/۱۳
لگاریتم کود فسفات	LnP	B5	۰/۳۴	۰/۰۲۱	۱۶/۱۹
لگاریتم کود پتاس	Lnk	B6	-۰/۰۷۸	۰/۰۱۵۲	-۵/۱۳
لگاریتم سم	SAM	B7	۰/۱	۰/۰۱۶	۶/۲۵
لگاریتم سطح زیر کشت	lnARE	B8	۰/۴۷	۰/۰۷۵	-۶/۲۷
مدل ناکارایی					
ثابت	constant	δ_0	۰/۲۶	۰/۰۲۳	۱۱/۳۰
تاریخ کاشت	Lndatek	δ_1	-۰/۶۴	۰/۰۶	-۱۰/۶۷
تاریخ برداشت	Lndateb	δ_2	-۰/۴	۰/۰۳	-۱۳/۳۳
شغل غیر کشاورزی	Emp	δ_3	-۰/۵۶	۰/۰۷	۸
مربع واریانس	σ^2		۰/۵۱	۰/۰۴	۱۲/۷۵
گاما	γ		۰/۳۲	۰/۰۵	۶/۴
Log likelihood = ۴۰/۵۵			$\bar{R}^2 = ۷۹/۴$		

مأخذ: یافته های تحقیق

چنان که در جدول ۵ مشاهده می شود، R^2 تعدیل یافته برابر است با ۷۹/۴ درصد به این معنا که ۷۹/۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقلی که معنی دار شده اند توضیح داده می شود. بزرگ تر بودن F (F= 42/25) محاسباتی از F جدول نشانگر این است که متغیرهای مستقل به طور دسته جمعی توانسته اند متغیر وابسته را توضیح دهند.

تخمین سیستمی توابع تولید مرزی تصادفی مزارع کلزا و عوامل مؤثر بر کارایی فنی

در این مدل توابع تولید مرزی به شکل متعالی و تابع عدم کارایی فنی تصادفی به فرم خطی با استفاده از روش حداکثر درست نمایی به طور هم زمان برآورد شده است.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

برای انتخاب مدل مناسب و در نتیجه آزمون تعیین کارایی فنی باید فرضیاتی را آزمون نمود تا مدل نهایی تابع تولید مرزی تصادفی انتخاب گردد. نتایج به دست آمده در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶. نتایج آزمون حداکثر راست‌نمایی تعمیم یافته

χ^2	درجه آزادی	λ	LnH0	فرضیه صفر
مدل مرزی تصادفی				
۳/۸۴	۱	۴۳/۲۵	۸۵/۱۷	$\beta_0 = 0$
۳/۸۴	۱	۱۲/۴۳	۱۰۰/۶۵	$\beta_1 = 0$
۳/۸۴	۱	۲۱/۶۰	۹۸/۶۷	$\beta_2 = 0$
۳/۸۴	۱	۱۰/۲۲	۸۷/۸۰	$\beta_3 = 0$
۳/۸۴	۱	۱۵/۲۳	۱۱۲/۴۵	$\beta_4 = 0$
۳/۸۴	۱	۳۴/۲۱	۷۶/۲۳	$\beta_5 = 0$
۳/۸۴	۱	۳۴/۲۳	۸۹/۶۶	$\beta_6 = 0$
۳/۸۴	۱	۲۳/۱۴	۱۱۷/۴۵	$\beta_7 = 0$
۳/۸۴	۱	۱۲/۷۸	۹۸/۲۴	$\beta_8 = 0$
مدل ناکارایی				
۱۱/۰۷	۵	۱۳/۴۱	۹۷/۳۴	$\gamma = \delta_0 = \dots = \delta_3 = 0$
۷/۸۱	۳	۱۰/۲۳	۸۹/۲۱	$\delta_1 = \dots = \delta_3 = 0$
۳/۸۴	۱	۲۲/۵۴	۱۰۲/۳۲	$\delta_1 = 0$
۳/۸۴	۱	۱۲/۶۷	۶۹/۷۶	$\delta_2 = 0$
۳/۸۴	۱	۱۰/۲۲	۸۷/۱۲	$\delta_3 = 0$
۵/۹۹	۲	۲۲/۱۳	۹۹/۱۴	$\gamma = 0$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

تعیین کارایی فنی.....

در مدل تخمین زده شده، کلیه ضرایب ابتدا بدون محدودیت وارد تابع شدند و اولین آزمون فرضیه صورت گرفت. تأیید شدن این فرضیه نشان می‌دهد اثرات عدم کارایی در مدل، دارای توزیع تصادفی نبوده، در نتیجه امکان محاسبه کارایی وجود ندارد و مدل مذکور به مدلی که عوامل مؤثر بر عدم کارایی به عنوان متغیرهای توضیحی هستند تبدیل می‌شود.

عدم پذیرش فرض اول در مدل حداکثر راست‌نمایی بیان‌کننده این واقعیت است که کارایی فنی دارای توزیع تصادفی بوده لذا کارایی فنی زارعین قابل محاسبه است.

فرض دوم صفر بودن مقدار ثابت و سایر عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی را آزمون می‌کند. عدم پذیرش فرض دوم بیان‌کننده آن است که اثرات عدم کارایی فنی، تابعی از عوامل مؤثر مذکور می‌باشد.

عدم پذیرش فرض سوم بیان‌کننده آن است که اثرات عدم کارایی فنی، تابعی خطی از عوامل مؤثر فوق‌الذکر می‌باشد.

فرض چهارم به این معنی است که عامل تاریخ کاشت بر کارایی فنی تأثیر ندارد. عدم پذیرش این فرضیه بیانگر تأثیر تاریخ‌های کاشت رایج بر کارایی فنی کشاورزان است و با اصلاح آن کارایی فنی زارعین افزایش می‌یابد.

عدم پذیرش فرضیه پنجم بیانگر تاریخ‌های برداشت رایج بر کارایی فنی کشاورزان است و با اصلاح آن کارایی فنی زارعین افزایش می‌یابد.

فرضیه ششم به این معنی است که تأثیر اشتغال به کارهای غیر کشاورزی در تابع ناکارایی زارعین معنی دار است و علت اصلی آن کسب درآمدهای خارج از مزرعه می‌باشد که امکان سرمایه‌گذاری و بهسازی مزارع فراهم می‌شود. همان‌طور که از جدول ۵ ملاحظه می‌شود، بین افزایش میزان اشتغال به کارهای غیر کشاورزی با عدم کارایی فنی رابطه منفی وجود دارد یعنی با افزایش اشتغال به کارهای غیر کشاورزی و افزایش میزان درآمد، کشاورز بخشی از درآمد خود را صرف بهسازی و سرمایه‌گذاری در مزارع می‌نماید که منجر به افزایش کارایی می‌شود.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

فرضیه هفتم به این معنی است که اثرات نا کارایی تصادفی نیست و بیان کننده عدم تأثیر آن بر کارایی فنی زارعین می باشد. به عبارت دیگر تاریخ کاشت، تاریخ برداشت و اشتغال به کار های غیر کشاورزی زارعین بر کارایی فنی آن ها تأثیر دارد. همان طور که در جدول ۶ ملاحظه می شود، این فرضیه پذیرفته نشده است.

در مدل عوامل مؤثر در عدم کارایی سه متغیر تاریخ کاشت، تاریخ برداشت و اشتغال به کار های غیر کشاورزی در سطح ۵ درصد معنی دار شده اند و هر دو متغیر تاریخ کاشت و تاریخ برداشت ارتباط معکوس با عدم کارایی دارند که مطابق با انتظارات است. به عبارت دیگر تاریخ کاشت مناسب منجر به قوی شدن گیاه و مقاومت در برابر شرایط نامساعد زمستان می شود و امکان خسارت سرمازدگی کاهش می یابد و نیز تاریخ برداشت مناسب منجر به عدم ریزش دانه های کلزا می گردد و عملکرد محصول افزایش یافته و در نتیجه کارایی افزایش می یابد. همچنین اشتغال به کار غیر کشاورزی منجر به افزایش درآمد زارعین شده و آنها بخشی از این درآمد را صرف سرمایه گذاری در مزرعه می نمایند که باعث می شود عملکرد در هکتار افزایش یافته و به دنبال آن کارایی فنی ارتقا می یابد.

بعد از آزمون فرض ها و انتخاب مدل نهایی، کارایی زارعین محاسبه گردید. همان طور که جدول ۷ نشان می دهد، فراوانی کارایی فنی در دامنه ۹۰ تا ۱۰۰ به ۱۰ مورد محدود می شود که ۹ درصد از کل را نشان می دهد. همچنین ۴/۵ درصد از زارعین در دامنه کمتر از ۴۰ درصد (۵ مورد)، ۱۱/۸ درصد در دامنه بین ۴۰ تا ۶۰ درصد (۱۳ مورد) و ۷۴/۵ درصد در دامنه بین ۶۰ تا ۹۰ درصد (۸۲ مورد) تولید می نمایند و این نشان می دهد که تعداد اندکی از کلزاران از نظر دانش فنی در سطح بالایی عمل می نمایند.

بر اساس نتایج تحقیق، میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی کلزاران به ترتیب برابر با ۷۵، ۵۶ و ۴۲ درصد می باشد.

تعیین کارایی فنی.....

جدول ۷. توزیع کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی

کلزاران در استان مازندران

دامنه کارایی اقتصادی	فراوانی مطلق	دامنه کارایی تخصیصی	فراوانی مطلق	دامنه کارایی فنی	فراوانی مطلق
<۴۰	۱۵	<۴۰	۱۱	<۴۰	۵
۴۰-۵۰	۳۹	۴۰-۵۰	۴۴	۴۰-۵۰	۸
۵۰-۶۰	۲۹	۵۰-۶۰	۲۴	۵۰-۶۰	۵
۶۰-۷۰	۸	۶۰-۷۰	۶	۶۰-۷۰	۱۳
۷۰-۸۰	۸	۷۰-۸۰	۱۰	۷۰-۸۰	۲۶
۸۰-۹۰	۶	۸۰-۹۰	۷	۸۰-۹۰	۴۳
۹۰-۱۰۰	۵	۹۰-۱۰۰	۸	۹۰-۱۰۰	۱۰
جمع	۱۱۰		۱۱۰		۱۱۰
%۴۲		%۵۶		%۲۵	میانگین انواع کارایی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

از جمع‌بندی نتایج به‌دست آمده با توجه به موضوعات زیر می‌توان کارایی تولیدکنندگان کلزارا افزایش داد.

معنی‌دار بودن به‌کارگیری نیروی کار نشان داد وضعیت موجود مزارع کلزارا از نظر تعداد نیروی کار در شرایط مناسبی قرار ندارد و میزان عملکرد محصول به این عامل عکس‌العمل نشان داده است.

تأثیر ساعات شخم و دیسک بر عملکرد محصول معنی‌دار شده است و این نشان می‌دهد که وضعیت شخم و دیسک مزارع کلزارا در وضعیت موجود در شرایط مناسبی نیست و در صورت رعایت شخم و دیسک مناسب می‌توان عملکرد بیشتری کسب نمود.

تأثیر مصرف کود ازته (اوره)، کود فسفات و کود پتاس بر عملکرد کلزارا معنی‌دار شده است به این معنی که از نظر تغذیه گیاهی مشکلاتی در مزارع کلزارا وجود دارد و برای تولید

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

محصول با عملکرد مناسب نیاز است. بنابراین ضروری است از این نهاده‌ها به نحو حساب‌شده‌ای و بر اساس آزمایش خاک استفاده شود.

مصرف سموم علف کش روی عملکرد اثر معنی‌دار داشته است و به این مفهوم است که مقدار و نوع سم در میزان تولید نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. گیاه کلزا در مراحل اولیه رشد در فصل بهار از خسارات علف‌های هرز آسیب پذیر است لذا به کارگیری مقادیر مناسبی از سموم شیمیایی برای کنترل علف‌های هرز اهمیت زیادی داشته و از این نظر باید نسبت به آموزش زارعین جهت بازنگری در مصرف سم جهت کنترل علف‌های هرز اقدام نمود. عامل دیگری که تأثیر آن بر عملکرد کلزا معنی‌دار شد، سطح زیر کشت کلزا بود که میانگین سطوح زیر کشت کلزا از لحاظ اقتصادی مناسب نبوده و باید مزارع با سطوح مشخصی که از نظر اقتصادی دارای حد اکثر کارایی است زیر کشت کلزا قرار گیرد تا حداکثر عملکرد با توجه به منابع به کار گرفته شده در مزارع به دست آید.

منابع

- آبیار، ن. ۱۳۸۲. تعیین کارایی فنی کلزا کاران استان گلستان، مطالعه موردی شهرستان ترکمن. ماهنامه صنعت روغن نباتی، شماره ۱۱: ۱۸-۱۹.
- آبیار، ن. ۱۳۸۰. شناسایی عوامل قیمتی و غیر قیمتی موثر بر توسعه کشت سویا و کلزا در استان گلستان، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان.
- انجمن صنفی صنایع روغن نباتی کشور ۱۳۹۱. وضعیت روغن و دانه های روغنی در ایران و جهان. حسن پور، ب. و ترکمانی، ج. ۱۳۷۹. تعیین کارایی فنی انجیرکاران استان فارس: کاربرد توابع تولید متعالی مرزی تصادفی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳۰.
- رحیمی، ه. و موسی نژاد، م. ۱۳۷۸. تعیین کارایی و ریسک تولید سیب زمینی در استان فارس. فصلنامه علوم کشاورزی مدرس، شماره ۱: ۳۶-۴۴.

تعیین کارایی فنی.....

رفعتی، م.، آذرین فر، ی.، کلایی، ع. و زاد، م. ۱۳۸۹. تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه کاران استان تهران (مطالعه موردی شهرستان ورامین). *مجله اقتصاد کشاورزی*، ۴ (۴): ۱۷۳-۱۹۸.

سازمان جهاد کشاورزی مازندران، مدیریت زراعت ۱۳۹۰. بررسی روند ده ساله کشت کلزا در استان مازندران.

طاهری، ش. ۱۳۷۸. بهره وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمانها (مدیریت بهره وری فراگیر) تهران: نشر هستان.

عمیدی، ع. ۱۳۷۹. نظریه نمونه گیری و کاربرد های آن. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس ۱۳۹۲. بررسی اقتصادی کشت کلزا در مقایسه با نباتات پاییزه در استان فارس.

Aigner, D.J. and Chu, S.F. 1968. On estimating the industry production function. *American Economic Review*, 58: 826-839.

Aigner, D.J., Lovell, C.A.K. and Schmidt, P. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics*, 6: 21-37.

Ali, M. and Chaudry, M. A. 1990. Inter- regional farm efficiency in pakistanspunjab: a frontier production function study. *Journal of Agricultural Economics*, 41 (1) : 62-74.

Battese, G. E. and Colli, T. G. 1995. A model for technical inefficiency effect in a stochastic frontier production function for panel data. *Emp. Econ.*, 20(2) : 325-332.

Battese, G.E. and Collie, T.J. 1992. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in india. *Journal of Productivity Analysis*, 3: 153-169.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و چهارم، شماره ۹۳

- Battese, G.E., Malik, S.J. and Gill, M.A. 1996. An investigation of technical inefficiencies of production of wheat farmers in four districts of Pakistan. *Journal of Agricultural Economics*, 47: 37-49.
- Boyle, G. E. 2004. The economics efficiency of irish dairy marketing co-operatives. *Agribusiness*, 20 (2): 143-153.
- Bravo-ureta, B. E. and Venson, R. E. 1992. Efficiency in agricultural production: The case of peasant farmers in eastern paraguay. *Agricultural Economics*, 10 (1) : 27-37.
- Coelli, T., Rahman, S. and Thirtle, G. 2003. Astochastic frontier approach to total factor productivity measurement in Bangladesh crop agriculture 1961-92. *Journal of international development*, 15(3): 321-333.
- Ebenezer, O. & Igbekele A. 2003. Determinants of technical inefficiency in farm production: The case of NDE farmers in Ondo state, Nigeria. Selected Paper Prepared for Presentation at the Western Agricultural Economics Association Annual Meeting at the Deneveradams Mark Hotel, Denver, Colorado, July 11-15(2003).
- Fan, Sh. 2000. Technological change, technical and allocative efficiency in chinese agriculture: The case of rice production in Jiangu. *Journal of International Development*, 12: 1-12.
- Farrell, M.J. 1957. Themeasurement of production efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Ser. A.*, 120:253-281.

تعیین کارایی فنی.....

- Instiue, 1999. Technological change, thechnical and allocative efficiency in chineseagricultural : The case of Rice production in jiangsu.
- Kumbhakar, S. C. 1994. Production frontier panel data and time varying technical efficiency. *Journal of Econometrics*, 46 (2) : 201-211.
- Radum, A. B. & Lattiff, I. B. 1995. Decomposition measures of technical efficiency for paddy farming in northwest selengorintegvated agricultural development project. *Malysia Ind. J. Agr. Econ*, 50 (2): 200-206.
- Schaefer, M. P., Myers, R.J. and Koontz, S.R. 2004. Rational expectation and market efficiency in the U. S. Live cattle future market: the role of proprietary information. *The Journal of Future Market*, 24 (5): 429-451.
- Soliman, M. A. 1969. Dummy variables and the statistical efficiency of the estimators. Staff Paper, Department of Agricultural Economics, University of Minnesotainstiuue of Agriculture ST. Paul, Minnesota 55108.