

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و سوم، شماره ۸۹، بهار ۱۳۹۴

بررسی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پسته کاران شهرستان سیرجان

نسرین اوحدی^۱، احمد اکبری^۲، جواد شهرکی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۲۱

چکیده

از آنجا که پسته عمده‌ترین محصول صادراتی بخش کشاورزی ایران به‌شمار می‌آید، تولید آن به لحاظ اقتصادی مهم است. بر همین اساس، بررسی کارایی فنی این محصول عاملی بسیار مهم و تأثیرگذار در افزایش تولید و عملکرد است. هدف از انجام این تحقیق نیز تعیین انواع کارایی و عوامل مؤثر بر کارایی فنی پسته کاران شهرستان سیرجان به عنوان یکی از نقاط مهم تولید پسته کشور است. به این منظور، با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای، ۱۹۷ پسته کار در شهرستان سیرجان انتخاب شدند. اطلاعات لازم از طریق پرسش‌نامه برای سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ جمع‌آوری شد. سپس با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی، میانگین انواع کارایی و عوامل مؤثر بر کارایی فنی این محصول محاسبه شد. نتایج نشان داد میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پسته کاران به ترتیب ۷۱/۸۸ درصد، ۵۳/۶۲ درصد

۱. کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی و مدرس دانشگاه پیام نور سیرجان (نویسنده مسئول)
e-mail: nasrin.ohadi@yahoo.com

۲. استاد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه سیستان و بلوچستان
۳. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و سوم، شماره ۸۹

و ۳۸/۱۱ درصد است و بین متغیرهای آب، کود دامی، سم، نیروی کار، ماشین آلات و سطح زیرکشت با میزان تولید رابطه مستقیم و معناداری وجود دارد. در برآورد عدم کارایی فنی نیز بین سن و میزان تحصیلات کشاورزان با عدم کارایی فنی رابطه معکوس و معناداری مشاهده شد؛ لذا افزایش کارایی با برگزاری دوره‌های آموزشی و ترویجی در زمینه کاربرد درست و بهینه نهاده‌های تولیدی و نیز اعمال مدیریت مناسب و استفاده مؤثرتر از تکنولوژی پیشنهاد می‌شود.

طبقه بندی JEL: Q19, H21, D24, C31

کلیدواژه‌ها:

تحلیل مرزی تصادفی، پسته، سیرجان، کارایی فنی

مقدمه

ایران بزرگ‌ترین تولیدکننده و صادرکننده پسته جهان است به طوری که ۴۰ درصد از تولید و ۶۳ درصد از سطح زیرکشت مربوط به ایران می‌باشد (فائو، ۲۰۰۹). بر اساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی، سطح زیرکشت پسته در ایران در حدود ۴۲۰ هزار هکتار است. بر اساس این آمار، استان کرمان به تنهایی ۷۰ درصد از سطح زیرکشت پسته ایران را به خود اختصاص داده است (عبدالهی، ۱۳۸۷). شهرستان سیرجان با ۶۰ هزار هکتار سطح زیرکشت یکی از تولیدکنندگان اصلی پسته استان کرمان می‌باشد (مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان سیرجان، ۱۳۸۹). آمار نشان می‌دهد که عملکرد ایران در تولید پسته نسبت به عملکرد جهانی پایین‌تر است و سهم ایران از بازار جهانی این محصول تنزل یافته است (میرزایی، ۱۳۸۰). امروزه یکی از مشکلات باغداران ضعف مدیریت و ناکارایی اقتصادی واحدهای تولیدی است. لذا با توجه به شناخت امکانات و محدودیت‌های موجود در بخش کشاورزی ایران، مناسب‌ترین راهکار جهت افزایش درآمد و کاهش هزینه‌ها، تخصیص مطلوب عوامل تولید موجود و بهبود کارایی در تولید است (حاجیانی و همکاران، ۱۳۸۴). از این رو، در شرایط فعلی، پژوهش‌های

بررسی کارایی فنی.....

مربوط به کارایی از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا این امکان را فراهم می‌آورد تا منابع به صورت بهینه استفاده گردند. لذا انجام مطالعه‌ای برای تعیین چگونگی استفاده باغداران از نهاده‌های تولیدی می‌تواند مفید باشد.

در زمینه کارایی محصولات کشاورزی در داخل و خارج از کشور مطالعات متعددی انجام شده است. ترکمانی (۱۳۷۶) کارایی فنی نمونه‌ای از پسته کاران شهرستان رفسنجان را با استفاده از روش مرزی تصادفی محاسبه نمود و میزان کارایی فنی پسته کاران ۶۳ درصد محاسبه شد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که به رغم مقدار تولید بالای پسته در رفسنجان، افزایش کارایی فنی پسته کاران این شهرستان با استفاده صحیح از عوامل محدود تولید، به میزان قابل توجهی امکان پذیر است.

مؤذنی و کرباسی (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای انواع کارایی شامل فنی، تخصیصی، اقتصادی، مدیریتی و کارایی مقیاس برای پسته کاران شهرستان زرنند را با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها اندازه‌گیری کردند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی برای دشت‌های زرنند و سیریز به ترتیب حدود ۵۲ و ۶۲ درصد می‌باشد. 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 حدود ۸۷ و ۷۰ درصد است. همچنین میانگین کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی برای دشت زرنند به ترتیب حدود ۵۴ و ۳۸ درصد و برای دشت سیریز به ترتیب حدود ۶۵ و ۵۷ درصد می‌باشد. بر اساس نتایج این مطالعه، پسته کاران دشت سیریز از پسته کاران دشت زرنند کاراترند و پسته کاران هر دو دشت پتانسیل زیادی برای افزایش انواع کارایی خود دارند.

رفعتی و همکاران (۱۳۸۹) کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه کاران استان گلستان را با استفاده از روش پارامتریک تخمین زدند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بهره‌برداران به ترتیب برابر با ۸۵، ۹۰ و ۷۷ درصد می‌باشد.

مرادی شهربابک (۱۳۹۰) کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بادام کاران استان کرمان را برآورد نمود. در این مطالعه کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی به ترتیب ۶۴، ۶۹ و ۴۴ درصد برآورد گردید.

تان و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر قطعات زمین بر روی کارایی فنی سه نوع برنج در روستاهای جنوب شرقی چین را با مدل مرزی تصادفی بررسی نمودند. طبق نتایج این مطالعه، افزایش در متوسط اندازه قطعات (قواره زمین) موجب افزایش در کارایی برنجکاران می‌شود. نامیرو و همکاران (۲۰۱۰) ارتباط بین خدمات اطلاع رسانی کشاورزی و کارایی فنی تولید ذرت در منطقه کاکامگا در غرب کنیا را بررسی کردند. دو روش (تحلیل فراگیر داده‌ها و مدل توییت) برای ارزیابی بازدهی فنی در میان کشاورزان مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد کشاورزانی که به اطلاعات در زمینه کشاورزی دسترسی دارند متوسط کارایی فنی شان ۹۰ درصد می‌باشد و کشاورزانی که به این اطلاعات دسترسی ندارند متوسط کارایی فنی شان ۷۰ درصد است. بنابراین، رابطه معناداری بین کارایی فنی در تولید ذرت و دسترسی به خدمات اطلاع رسانی کشاورزی وجود دارد.

نتایج مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که می‌توان کارایی محصولات کشاورزی را با استفاده از دو روش پارامتریک و ناپارامتریک محاسبه کرد. در این تحقیق با توجه به شرایط حاکم بر بخش کشاورزی (وجود عوامل تصادفی مانند بارش تگرگ، خشکسالی، سیل و ...) از روش پارامتریک مرزی تصادفی استفاده شد.

شهرستان سیرجان با ۶۰ هزار هکتار سطح زیرکشت یکی از تولیدکنندگان اصلی پسته کشور است به طوری که ۱۴ درصد از سطح زیرکشت پسته کشور و ۲۰ درصد از سطح زیرکشت پسته استان کرمان را به خود اختصاص داده است (مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان سیرجان، ۱۳۸۹). بنابراین با توجه به اهمیت محصول پسته به عنوان محصول استراتژیک بخش کشاورزی ایران و شهرستان سیرجان به عنوان یکی از قطب‌های مهم تولید پسته کشور، تاکنون مطالعه‌ای در زمینه کارایی پسته‌کاران این شهرستان انجام نشده و مطالعات انجام گرفته در خصوص این محصول مربوط به سایر مناطق بوده که نتایج حاصل منطبق با شرایط تولید همان منطقه است و قابل توصیه به سایر مناطق نیست؛ لذا انجام مطالعه‌ای در زمینه کارایی پسته‌کاران شهرستان سیرجان ضروری است.

مواد و روش‌ها

فارل کارایی را به سه نوع فنی^۱، تخصیصی^۲ و اقتصادی^۳ تقسیم کرد (فارل، ۱۹۵۷). اندازه‌گیری کارایی با استفاده از رهیافت پارامتریک مرزی تصادفی با استفاده از روش تابع تولید یکسان، روش تابع سود، روش تابع تولید صریح و روش برنامه‌ریزی خطی امکان‌پذیر است (کاوه، ۱۳۸۵).

تابع تولید مرزی تصادفی

در این روش بر خلاف روش DEA (تحلیل فراگیر داده‌ها)^۴، نیاز به تعیین شکل تابع تولید می‌باشد و تخمین تابع به روش اقتصاد سنجی صورت می‌گیرد. روش تابع تولید مرزی تصادفی، انحراف از مرز بهینه را تنها تابعی از ناکارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده نمی‌داند، بلکه از یک جزء تصادفی به عنوان شاخصی از سایر عوامل غیر قابل کنترل، اشتباهات اندازه‌گیری و سایر متغیرهای نامهم اما مؤثر بر متغیر سمت چپ (متغیر وابسته) استفاده می‌کند (آیگنر و همکاران، ۱۹۷۷). در این تحقیق جهت تخمین تابع تولید مرزی، روش حداکثر راست‌نمایی پیشنهاد شده آیگنر و همکاران (۱۹۹۷) مورد استفاده قرار گرفت. تابع تولید مرزی تصادفی را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد:

$$Y_i = f(X_i, \beta) \exp(\varepsilon_i)$$

که در آن، Y_i تولید مزرعه i ام، X_i بردار نهاده‌های مزرعه i ام، β بردار پارامترها و ε_i جمله پسماند یا جمله خطاست. جمله پسماند را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد:

$$\varepsilon_i = V_i - U_i$$

$$V \sim (0, \delta_V^2)$$

$$U \sim (u, \delta_U^2)$$

-
1. Technical Efficiency
 2. Allocative Efficiency
 3. Economic Efficiency
 4. Data Envelopment Analysis

که در آن، V جزء متقارن و در برگیرنده تغییرات تصادفی تولید ناشی از تأثیر عوامل خارج از کنترل زارع، مانند آب و هوا و دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس δ_V^2 است. از سوی دیگر، U مربوط به کارایی فنی واحدهاست و عوامل مدیریتی را در بر می‌گیرد و دارای توزیع نرمال با دامنه یکطرفه است. باتیس و همکاران (۱۹۸۸) برای تخمین کارایی فنی و تعیین عوامل مؤثر بر آن، به طور هم‌زمان مدل زیر را ارائه کردند:

$$Y_{it} = \exp(X_{it}\beta + V_{it} - U_{it}) \quad t = 1 \quad i = 1, \dots, N$$

که در آن، Y_{it} مقدار تولید، X_{it} یک بردار $1 \times K$ از مقادیر نهاده‌ها و متغیرهای توضیحی، β برداری $1 \times K$ از پارامترهایی که باید برآورد گردند، N تعداد مشاهدات و t متغیر روند زمانی است. در این تحقیق، Y_{it} میزان تولید باغ i ام بر حسب کیلوگرم، X_{1i} میزان آبیاری باغ i ام بر حسب متر مکعب، X_{2i} میزان کود شیمیایی مصرفی باغ i ام بر حسب کیلوگرم، X_{3i} میزان کود حیوانی مصرفی باغ i ام بر حسب تن، X_{4i} میزان سم مصرفی باغ i ام بر حسب لیتر، X_{5i} میزان استفاده از نیروی کار باغ i ام بر حسب نفر-روز، X_{6i} میزان استفاده از ماشین آلات باغ i ام بر حسب ساعت، X_{7i} سطح زیر کشت باغ i ام بر حسب قصب^۱ و V_{it} خطای تصادفی با $N(0, \delta_V^2)$ می‌باشد و فرض شده که مستقل از U_{it} توزیع گردیده است و U_{it} یک متغیر تصادفی غیر منفی و مربوط به عدم کارایی فنی تولید بوده و فرض شده که به طور مستقل توزیع شده است به طوری که:

$$U_{it} \sim N(Z_{it}, \sigma_{U_i}^2)$$

$$U_{it} = \delta Z_{it} + W_{it}$$

در رابطه بالا، δ یک بردار از ضرایب نامشخص است و Z_{it} یک بردار از متغیرهای توضیحی همراه با عدم کارایی فنی تولید بنگاه‌هاست. اثر عوامل تصادفی بر روی عدم کارایی فنی تولید (U_{it}) در مدل مرزی تصادفی را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$U_{it} = Z_{it}\delta + W_{it}$$

۱. قصب یک واحد اندازه‌گیری محلی برای اندازه باغ می‌باشد. هر قصب معادل ۲۵ متر مربع و هر ۴۰۰ قصب معادل یک هکتار است. دلیل استفاده از این واحد کوچک بودن اندازه باغ‌هاست.

بررسی کارایی فنی.....

که در آن، W_{it} متغیر تصادفی با میانگین صفر و واریانس δ^2 و $W_{it} \geq -Z_{it}\delta$ است.

متغیرهای توضیحی در تابع نبود کارایی فنی عبارت‌اند از:

Z_1 سن کشاورز، Z_2 میزان تحصیلات کشاورز، Z_3 اندازه خانوار کشاورز (تعداد افراد تحت تکفل)، Z_4 شغل اصلی کشاورز (فقط به کشاورزی اشتغال دارم $Z_4=0$ علاوه بر کشاورزی به شغل دیگری اشتغال دارد $Z_4=1$)، Z_5 نوع مالکیت ماشین آلات، Z_6 عضویت در تعاونی.

عوامل دیگری نیز ممکن است بر ناکارایی فنی مؤثر باشند که متأسفانه امکان وارد کردن آن‌ها در پرسش‌نامه و یا گرفتن جواب صحیح از کشاورزان وجود نداشت. بنابراین، از میان پاسخ‌های دریافتی، متغیرهای بالا به عنوان عوامل تأثیرگذار انتخاب شدند.

با توجه به آنچه گفته شد، کارایی فنی برابر است با:

$$TE_{it} = \exp(-U_{it}) = \exp(-Z_{it}\delta - W_{it})$$

محاسبه کارایی اقتصادی مستلزم استخراج تابع هزینه مرزی از تابع تولید مرزی می‌باشد که این امر با حداقل نمودن تابع هزینه نسبت به سطح مشخص از تابع تولید مرزی امکان‌پذیر خواهد بود. بنابراین، فرض می‌شود که معادله هزینه به صورت زیر می‌باشد:

$$C = \sum_{i=1}^m p_i x_i$$

که در آن، C هزینه واحد تولیدی، X_i میزان مصرف نهاده i و P_i قیمت واحد نهاده i می‌باشد. با حداقل نمودن تابع هزینه نسبت به سطح مشخصی از تولید مرزی، تابع هزینه مرزی به صورت زیر استخراج می‌شود (باتیس و کونلی، ۱۹۹۵):

$$C = \mu \left(A \prod_{i=1}^m B_i^{B_i} \right)^{\left(\frac{1}{\mu}\right)} \left[\left(\prod_{i=1}^m p_i^{B_i} \right) (y) \right]^{\left(\frac{1}{\mu}\right)}$$

مشتق تابع هزینه مرزی نسبت به قیمت نهاده i - که کارایی

اقتصادی کامل را ایجاد می‌نماید (X_{ie}) - می‌باشد:

$$X_{ie} = \frac{\delta C}{\delta P_i} = \left[\frac{C \cdot B_i}{\mu} \right] / P_i$$

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و سوم، شماره ۸۹

لذا کارایی اقتصادی را می توان به صورت زیر به دست آورد:

$$EE = \left(\sum_{i=1}^m p_i X_{ie} \right) / \left(\sum_{i=1}^m p_i X_i \right)$$

با توجه به نتایج محاسبه کارایی اقتصادی و کارایی فنی، کارایی تخصیصی را می توان با استفاده از رابطه زیر محاسبه نمود:

$$AE = EE/TE$$

با استفاده از برنامه Frontier 4.1، که به وسیله باتیس و کونلی (۱۹۹۲) و کونلی (۱۹۹۴) تهیه شده، توابع تولید و ناکارایی اقتصادی به گونه ای هم زمان برآورد می گردد. در این تحقیق، با استفاده از آزمون های آماری، تابع تولید کاب-داگلاس به عنوان بهترین شکل تابع تولید انتخاب شد و بنابراین، از فرم زیر برای تخمین تابع مرزی تصادفی استفاده گردید:

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \sum \beta_1 \ln X_{it} + (V_i - U_i)$$

برای انتخاب مدل مناسب و در نتیجه آزمون تعیین کارایی فنی باید فرضیه هایی را به منظور انتخاب مدل نهایی تابع تولید مرزی تصادفی آزمون نمود. به این منظور، به دلیل تقریبی بودن آزمون t ، از آزمون نسبت حداکثر درست نمایی تعمیم یافته به صورت زیر استفاده شد (Battese, 1993):

$$LR = -2(\text{Loglikelihood } H_0 - \text{Loglikelihood } H_1)$$

در رابطه بالا، LR نسبت حداکثر درست نمایی است که داری توزیع کای دو می باشد. درجه آزادی LR برابر با اختلاف بین تعداد پارامترهای برآورد است. فرضیات در نظر گرفته شده در مطالعه حاضر به صورت زیر است:

فرضیه اول: $\gamma = Z_i = 0$

فرضیه دوم: $\gamma = 0$

فرضیه سوم: $Z_i = 0$

بررسی کارایی فنی.....

جامعه آماری این تحقیق شامل پسته کاران شهرستان سیرجان استان کرمان است که در بخش مرکزی متمرکز شده‌اند. روش نمونه‌گیری، خوشه‌ای دو مرحله‌ای می‌باشد که خوشه‌های اصلی آن دهستان‌های بخش مرکزی و خوشه‌های فرعی بهره‌برداران پسته می‌باشند. در این تحقیق، با استفاده از فرمول کوکران به شرح زیر، ۱۹۷ بهره‌بردار به عنوان نمونه انتخاب شدند:

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot p \cdot q}{N \cdot d^2 + t^2 \cdot pq}$$

در رابطه بالا، n حجم نمونه، N تعداد کل جامعه آماری (در مطالعه حاضر برابر با ۳۷۰۰ بهره‌بردار پسته کار)، t^2 مقدار t استیودنت با ۹۵ درصد اطمینان (برابر با ۱/۹۶)، d^2 تقریب در برآورد جامعه (برابر با ۰/۰۶۸)، p احتمال وجود صفت (برابر با ۰/۵) و q احتمال عدم صفت (برابر با ۰/۵) است (کوکران، ۱۹۷۷).

اطلاعات این پژوهش از طریق تکمیل پرسش‌نامه حاصل گردید و برای محاسبه کارایی مورد استفاده قرار گرفت. دوره مورد بررسی یک دوره دوساله شامل سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ است که به دلیل سال‌آوری محصول پسته از میانگین داده‌های این دو سال برای اندازه‌گیری کارایی استفاده شد.

نتایج و بحث

جهت محاسبه انواع کارایی پسته کاران اطلاعات گردآوری شده با استفاده از نرم افزار Frontier 4.1 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج به تفکیک در ادامه بیان شده است.

نتایج انتخاب بهترین شکل تابع تولید و برآورد تابع تولید مرزی تصادفی و عدم کارایی فنی پسته کاران

حداکثر، حداقل، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای مورد استفاده برای پسته کاران در جدول ۱ آورده شده است.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و سوم، شماره ۸۹

جدول ۱. توصیف آماری متغیرهای مورد استفاده در مدل در سال ۱۳۸۸-۸۹

متغیرها	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف استاندارد
تولید (کیلوگرم)	۱۴۰۰۰۰	۷۵	۶۸۳۷/۱۰	۱۱۴۲۹/۴۴
آب (متر مکعب)	۲۳۰۰۰	۳۰۰	۳۴۷۵/۵۷	۴۰۱۱/۱
کود شیمیایی (کیلوگرم)	۱۱۰۰۰	۱۹/۵	۲۰۸۴/۱۶	۸۰۹۳/۴۹
کود دامی (تن)	۱۳۵	۰/۰۳	۴۴/۴۰	۱۱۳/۸۹
سم (لیتر)	۶۰۰	۴	۸۳/۵۱	۴۳۸/۹۳
نیروی کار (نفر روز)	۱۵۲۵	۱۶/۵	۱۳۸/۶۳	۱۴۰/۰۲
ماشین آلات (ساعت)	۲۹۸۰	۹	۲۸۴/۷۲	۲۱۲۰/۸۸
سطح زیر کشت (قصب)	۱۰۰۰۰۰	۱۵۰	۲۰۰۸/۸۳	۷۴۷۹/۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جهت تخمین تابع مرزی تصادفی باید از بین توابع مختلف تولید بهترین شکل تابعی مناسب انتخاب گردد. در این تحقیق با استفاده از آزمون فیشر، تابع کاب-داگلاس به عنوان بهترین شکل تابعی مناسب برگزیده شد. نتایج در جدول زیر نمایش داده شده است:

جدول ۲. نتایج برآورد توابع تولید و انتخاب بهترین شکل تابعی

الگوی برآورد شده	مقدار مجموع مربعات خطا	سطح معناداری و درجه آزادی	F محاسبه شده	مقدار بحرانی	نتیجه
کاب-داگلاس	۲۰/۸۸	$\alpha=0.5$ و (۷، ۱۸۳)	۱/۹	۲/۰۶	مدل کاب-داگلاس پذیرفته می‌شود
کاب-داگلاس	۲۰/۸۸	$\alpha=0.5$ و (۲۸، ۱۶۲)	۱/۳۲	۱/۵۲	مدل کاب-داگلاس پذیرفته می‌شود
ترانسندنتال	۱۹/۵۲				
ترانسلوگ	۱۸/۸				

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با استفاده از مدل‌های بحث شده در بالا تابع تولید مرزی تصادفی، کارایی فنی و عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی به طور هم‌زمان برآورد می‌شود. در جداول زیر ضرایب مدل نهایی تابع تولید مرزی تصادفی نمایش داده شده است:

بررسی کارایی فنی.....

جدول ۳. نتیجه برآورد تابع تولید مرزی تصادفی

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t
ضریب ثابت	C	۰/۲۴	۱۰/۳۳
آب	LnX ₁	۰/۰۶*	۱/۵۰
کود شیمیایی	LnX ₂	-۰/۰۲	-۰/۵۰
کود حیوانی	LnX ₃	۰/۰۳*	۱/۵۰
سم	LnX ₄	۰/۲۰***	۳/۳۳
نیروی کار	LnX ₅	۰/۲۴***	۳/۰۰
ماشین آلات	LnX ₆	۰/۱۱**	۲/۲
سطح زیر کشت	LnX ₇	۰/۱۱*	۱/۵۷
لگاریتم تابع حداکثر درست نمایی			۳۱/۴۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق *معناداری در سطح احتمال ۱۰ درصد، **معناداری در سطح احتمال ۵ درصد، ***معناداری در

سطح احتمال ۱ درصد

جدول ۴. ضرایب برآورد شده در مدل عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی پسته کاران

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t
ضریب ثابت	C	۰/۸۱**	۲/۰۷
سن کشاورز	Z ₁	-۰/۰۲*	-۱/۵۳
میزان تحصیلات کشاورز	Z ₂	-۰/۱۸**	-۱/۸۰
اندازه خانوار کشاورز	Z ₃	-۰/۰۰۶	-۰/۱۵
شغل اصلی کشاورز	Z ₄	۰/۱۰	۰/۶۶
نوع مالکیت ماشین آلات	Z ₅	-۰/۰۳	-۰/۲۱
عضویت در تعاونی	Z ₆	۰/۱۶	۱/۰۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

متغیرهایی که در تابع تولید مرزی تصادفی معنادار شدند عبارت‌اند از: آب (X₁)، کود حیوانی (X_۳)، سموم (X_۴)، نیروی کار (X_۵)، ماشین آلات (X_۶) و سطح زیر کشت (X_۷). رابطه بین میزان مصرف آب و مقدار تولید مثبت است به طوری که با افزایش میزان آبیاری مقدار محصول افزایش می‌یابد. البته در هنگام آبیاری باید به حد اشباع درختان توجه کافی شود. کود

حیوانی و میزان محصول رابطه مستقیم و معناداری دارند و از آنجا که این نهاد قیمت بسیار پایینی دارد، از نظر اقتصادی نیز مصرف آن مقرون به صرفه می‌باشد. مصرف سموم با میزان تولید رابطه مستقیم دارد به طوری که مصرف مناسب و به موقع این نهاد باعث افزایش محصول می‌شود. بنابراین، استفاده بهینه و مدیریت زمان در سمپاشی عامل بسیار مهمی است. نیروی کار و میزان تولید رابطه مستقیمی با یکدیگر دارند؛ یعنی، با افزایش به کارگیری نیروی کار میزان تولید افزایش می‌یابد. بین ماشین‌آلات و تولید رابطه مستقیمی وجود دارد و بنابراین باید تکنولوژی تولید تغییر نموده و پسته کاران به منظور افزایش محصول از ماشین‌آلات جهت عملیات کشاورزی استفاده کنند. از آنجا که نیروی کار و ماشین‌آلات با یکدیگر قابلیت جایگزینی داشته و هر دو با میزان تولید رابطه مثبتی دارند، پس این امکان فراهم می‌گردد تا در صورت کمبود یکی از این نهادها، نهاد دیگر جایگزین گردد. سطح زیرکشت نیز با میزان تولید رابطه مستقیمی دارد. با افزایش سطح زیرکشت، تولید افزایش می‌یابد. طبق یافته‌های جدول ۴، متغیرهای تأثیرگذار بر عدم کارایی فنی پسته کاران سن کشاورزان و میزان تحصیلات آنان می‌باشند که به دلیل منفی بودن ضرایب آن‌ها، بین این دو متغیر و عدم کارایی فنی رابطه معکوسی برقرار است؛ یعنی، با افزایش سن کشاورزان و میزان تحصیلات، عدم کارایی فنی آنان کاهش یافته در نتیجه کارایی فنی افزایش می‌یابد، زیرا کشاورزان مسن‌تر نسبت به کشاورزان جوان‌تر از تجربه بیشتری برخوردارند و از نظر برخورداری از دانش بومی و محلی در سطح بالاتری قرار دارند. همچنین کشاورزان تحصیلکرده دسترسی بیشتری به منابع اطلاعاتی دارند و از علوم جدید باغداری آگاهی بیشتری دارند. محمدی و صدرالاشرفی (۱۳۸۴) و رفعتی و همکاران (۱۳۸۹) نیز در مطالعه خود نشان دادند که بین سن کشاورزان و کارایی فنی رابطه مستقیمی وجود دارد. نتیجه مطالعه رفعتی و همکاران (۱۳۹۰) و نورانی آزاد و همکاران (۱۳۸۵) نیز حاکی از وجود رابطه مستقیم بین میزان تحصیلات کشاورزان و کارایی فنی است.

نتایج آزمون فرضیات نسبت حداکثر درست‌نمایی تعمیم یافته

جدول ۵ نتایج آزمون‌های نسبت حداکثر درست‌نمایی توابع تولید مرزی پسته کاران را نشان می‌دهد. فرضیه اول و دوم دلالت بر این دارند که در مدل‌های تخمین کارایی فنی، اثرات عدم کارایی وجود نداشته و تصادفی نمی‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت اثرات عدم کارایی وجود دارد و روش حداکثر درست‌نمایی برای برآورد مدل‌های تخمین کارایی باغات مورد مطالعه بهتر و مناسب‌تر است. فرضیه سوم مبین آن است که در مدل اثرات عدم کارایی متغیرهای مورد مطالعه بر سطوح کارایی فنی واحدهای باغی مورد مطالعه اثرگذار نیستند. ذکر این نکته ضروری است که می‌توان تأثیر هر کدام از این متغیرها را به‌طور جداگانه نسبت به مقادیر بحرانی و مقدار سطوح کارایی فنی مورد آزمون قرار داد. با توجه به نتایج جدول برآوردگر نسبت حداکثر درست‌نمایی، فرضیه صفر رد و متغیرهای در نظر گرفته شده بر سطوح کارایی فنی واحدهای مورد مطالعه اثرگذار می‌باشند.

جدول ۵. نتایج آزمون فرضیات مدل‌های تخمین کارایی فنی و عوامل مؤثر بر آن

نتیجه آزمون	مقادیر بحرانی	درجه آزادی	نسبت درست‌نمایی (۸)	فرضیه صفر
رد	۱۴/۸۵	۸	۲۹/۰۹	$\gamma = \delta_0 = \delta_1 = \delta_6 = 0$
رد	۵/۱۳	۲	۱۸/۶۹	$\gamma = 0$
رد	۱۳/۴	۷	۲۷/۲۳	$\delta_0 = \delta_1 = \delta_6 = 0$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پراکندگی کارایی فنی پسته کاران

نتایج برآورد کارایی فنی پسته کاران با استفاده از روش آنالیز مرزی تصادفی در جدول ۶ ارائه شده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد میانگین کارایی فنی پسته کاران ۷۱/۸۸٪ است که در سطح مطلوبی قرار دارد و دامنه تغییرات آن از حداقل ۲۰٪ تا حداکثر ۹۵٪ در نوسان می‌باشد. اکثر محققین این اختلاف را ناشی از عوامل مدیریتی دانسته‌اند (شفیعی و همکاران، ۱۳۸۵) که می‌توان با اعمال روش‌های ترویجی و مدیریتی مناسب این اختلاف را به میزان قابل توجهی کاهش داد. همچنین نتایج حاکی از آن است که میانگین کارایی فنی ۱۲/۶۹٪ درصد از پسته کاران پایین‌تر از ۵۰٪ و ۸۷/۳۱٪ بالاتر از ۵۰٪ است.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و سوم، شماره ۸۹

جدول ۶. توزیع فراوانی پسته کاران در سطوح مختلف کارایی فنی

سطوح کارایی (درصد)	تعداد	درصد	درصد تجمعی
کمتر از ۵۰	۲۵	۱۲/۶۹	۱۲/۶۹
۵۰-۶۰	۳۰	۱۵/۲۲	۲۷/۹۱
۶۰-۷۰	۱۹	۹/۶۴	۳۷/۵۵
۷۰-۸۰	۴۱	۲۰/۸۱	۵۸/۳۶
۸۰-۹۰	۵۷	۲۸/۹۳	۸۷/۲۹
بیشتر از ۹۰	۲۵	۱۲/۶۹	۱۰۰
حداکثر		۹۵	
حداقل		۲۰	
میانگین		۷۱/۸۸	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج برآورد تابع هزینه مرزی تصادفی و محاسبه کارایی تخصیصی و اقتصادی

نتایج برآورد تابع هزینه مرزی در جدول ۷ نمایش داده شده است. بر این اساس، بین هزینه استفاده از کود شیمیایی و هزینه استفاده از ماشین آلات با هزینه تولید پسته رابطه مستقیم و معناداری برقرار است. کشش هزینه مصرف کود شیمیایی ۰/۲ و کشش هزینه استفاده از ماشین آلات ۰/۵۳ می‌باشد؛ یعنی، با ۱۰ درصد افزایش در هزینه مصرف کود شیمیایی و هزینه ماشین آلات هزینه تولید پسته به ترتیب ۲ درصد و ۵/۳ درصد افزایش می‌یابد.

جدول ۷. نتیجه برآورد تابع هزینه مرزی تصادفی

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t
C	۳/۷۵***	۰/۲۴	۱۵/۶۵
Ln _{x1}	-۰/۰۱	۰/۰۲	-۰/۵۰
Ln _{x2}	۰/۲۰**	۰/۱۱	۱/۹
Ln _{x3}	-۰/۰۱	۰/۰۰۸	-۱/۲۵
Ln _{x4}	-۰/۰۰۸	۰/۰۱	-۰/۸
Ln _{x5}	-۰/۰۳	۰/۰۳	-۱/۰۰
Ln _{x6}	۰/۵۳***	۰/۱۰	۵/۳۰
Ln _{x7}	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۵۰
لگاریتم تابع حداکثر درست‌نمایی			۳۲۴/۸۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بررسی کارایی فنی.....

پس از برآورد تابع هزینه مرزی، میزان کارایی تخصیصی و اقتصادی پسته کاران محاسبه گردید. نتایج محاسبه کارایی تخصیصی در جداول ۸ نشان داده شده است. بر اساس نتایج جدول ۸، میانگین کارایی تخصیصی پسته کاران ۵۳/۶۲ است؛ یعنی، پسته کاران منطقه مورد مطالعه حدود ۴۶ درصد ناکارایی تخصیصی دارند. در واقع این موضوع نشان می‌دهد که کشاورزان در استفاده از نهاده‌ها به منظور حداقل ساختن هزینه‌ها به خوبی عمل نمی‌کنند. طبق نتایج این جدول، ۳۰/۴۵ درصد پسته کاران کارایی تخصیصی کمتر از ۵۰ درصد دارند. همچنین دامنه تغییرات کارایی تخصیصی از حداقل ۱۵ درصد تا حداکثر ۹۸ درصد در نوسان می‌باشد که این اختلاف زیاد به دلیل عدم تخصیص بهینه منابع با توجه به قیمت آن‌هاست.

جدول ۸. توزیع فراوانی پسته کاران در سطوح مختلف کارایی تخصیصی

سطوح کارایی (درصد)	تعداد	درصد	درصد تجمعی
کمتر از ۵۰	۶۰	۳۰/۴۵	۳۰/۴۵
۵۰-۶۰	۵۲	۲۶/۳۹	۵۶/۸۴
۶۰-۷۰	۲۱	۱۰/۶۵	۶۷/۴۹
۷۰-۸۰	۴۳	۲۱/۸۲	۸۹/۳۱
۸۰-۹۰	۱۲	۶/۰۹	۹۵/۴
بیشتر از ۹۰	۹	۴/۵۶	۱۰۰
حداکثر		۹۸	
حداقل		۱۵	
میانگین		۵۳/۶۲	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پس از محاسبه کارایی فنی و تخصیصی، از حاصل ضرب آن‌ها کارایی اقتصادی حاصل می‌شود. بر اساس یافته‌های جدول ۹، میانگین کارایی اقتصادی پسته کاران ۳۸/۱۱ درصد است و برای پسته کاران منطقه بین ۱۰ درصد تا ۱۰۰ درصد در نوسان است. این امر نشان می‌دهد که پسته کاران منطقه از لحاظ کسب سود تفاوت شایانی با یکدیگر دارند. همچنین یافته‌های جدول ۸ حاکی از آن است که بیش از نیمی از کشاورزان منطقه کارایی اقتصادی کمتر از ۵۰ درصد دارند. بنابراین، پتانسیل بسیار زیادی برای افزایش سود پسته کاران وجود دارد.

جدول ۹. توزیع فراوانی پسته کاران در سطوح مختلف کارایی اقتصادی

سطوح کارایی (درصد)	تعداد	درصد	درصد تجمعی
کمتر از ۵۰	۱۳۰	۶۵/۹۹	۶۵/۹۸
۵۰-۶۰	۱۸	۹/۱۳	۷۵/۱۲
۶۰-۷۰	۲۰	۱۰/۱۵	۸۵/۲۷
۷۰-۸۰	۱۱	۵/۵۸	۹۰/۸۵
۸۰-۹۰	۸	۴/۰۶	۹۴/۹
بیشتر از ۹۰	۱۰	۵/۰۷	۱۰۰
حداکثر		۱۰۰	
حداقل		۱۰	
میانگین		۳۸/۱۱	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به‌طور خلاصه، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که متغیرهای آب، کود دامی، سم، نیروی کار، ماشین آلات و سطح زیرکشت با میزان تولید رابطه مستقیمی دارند و متغیرهای تأثیرگذار بر عدم کارایی فنی پسته کاران سن و میزان تحصیلات کشاورزان می‌باشند. در تحقیق حاضر، میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پسته کاران به ترتیب ۷۱/۸۸ درصد، ۵۳/۱۶ درصد و ۳۸/۱۱ درصد برآورد گردید و بهترین میانگین مربوط به کارایی فنی بوده است. بنابراین، پسته کاران از نظر فنی در شرایط مناسب‌تری قرار دارند ولی با توجه به قیمت‌های موجود از نهاده‌ها به‌صورت کارا استفاده نمی‌کنند و از نظر سودآوری در شرایط مناسبی قرار ندارند. بنابراین، ناکامی کشاورزان در تخصیص بهینه منابع باعث قرار گرفتن کارایی تخصیصی در سطح پایین‌تری شده است که این امر در نهایت منجر به کاهش کارایی اقتصادی و واقع شدن آن نیز در سطحی پایین‌تر از کارایی گردیده است. در مطالعه شفيعی و همکاران (۱۳۸۵) بیشترین میزان کارایی مربوط به کارایی فنی است و کارایی تخصیصی و اقتصادی به ترتیب در مرتبه بعدی قرار دارند و یکی از عوامل تأثیرگذار بر عدم کارایی فنی کشاورزان سطح تحصیلات کشاورزان ذکر شد. ایسمت و همکاران (۲۰۰۹) نیز در مطالعه

بررسی کارایی فنی.....

خود نشان دادند که بیشترین میزان کارایی به ترتیب مربوط به کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی است. در مطالعه آنان بین سن کشاورزان و کارایی فنی رابطه مثبت و معناداری برقرار گردید.

با توجه به نتایج حاصل از تحقیق موارد زیر پیشنهاد می گردد:

۱. بین آب به عنوان کلیدی ترین نهاد در بخش کشاورزی و میزان تولید رابطه مستقیم و معناداری برقرار است، بنابراین، با توجه به کویری بودن منطقه و خشکسالی های اخیر، توصیه می گردد جهت افزایش راندمان آبیاری و صرفه جویی در مصرف آب از روش ها و فناوری های جدید آبرسانی استفاده شود.

۲. کشاورزان مسن و تحصیل کرده به دلیل داشتن حسن تدبیر در مدیریت تولید و ترکیب نهاده ها کارایی بالاتری دارند، بنابراین باید زمینه ای جهت ایجاد ارتباط و انتقال تجربیات آنان به کشاورزان جوان فراهم شود.

۳. بین میزان به کارگیری کود حیوانی و سموم شیمیایی با میزان تولید رابطه معناداری وجود دارد و بنابراین، توصیه می شود که کشاورزان در کلاس های آموزشی و ترویجی - که جهت آگاه نمودن باغداران در خصوص زمان مناسب و نحوه استفاده از مقدار صحیح به کارگیری سموم شیمیایی و کودهای حیوانی برگزار می گردد- حضور یابند.

۴. میانگین کارایی فنی پسته کاران نزدیک به ۷۲ درصد برآورد گردید. این امر حاکی از آن است که می توان بدون تغییر سطح تکنولوژی و با استفاده مطلوب تر از تکنولوژی فعلی میزان کارایی فنی را ۲۸ درصد ارتقا داد.

۵. کارایی تخصیصی و اقتصادی پسته کاران در سطح پایینی قرار دارد که نشان از ناموفق بودن کشاورزان در تولید اقتصادی است به طوری که کشاورزان سود لازم را از فعالیت خود کسب نمی کنند و برای تولید با کمترین هزینه محدودیت دارند. بنابراین، اعمال سیاست های حمایتی در خصوص بازار نهاده و فروش محصول و نیز رفع محدودیت های بازار در جهت حل مشکلات نامبرده پیشنهاد می شود. هزینه های تولید از مهم ترین عوامل مؤثر بر

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال بیست و سوم، شماره ۸۹

کارایی اقتصادی است که با بهینه کردن میزان مصرف نهاده‌ها، کارایی حاصل از هر نهاده افزایش می‌یابد.

منابع

ترکمانی، ج. ۱۳۷۶. بررسی وضعیت تولید و صادرات پسته ایران و جهان و تعیین کارایی فنی پسته کاران: کاربرد تابع تولید مرزی تصادفی. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۲۰: ۱۵۹-۱۸۰.

حاجیان، پ.، خلیلیان، ص.، ابریشمی، ح. و پیکانی، غ. ۱۳۸۴. بررسی کارایی فنی ناوگان صید میگوی خلیج فارس مطالعه موردی استان بوشهر. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ویژه نامه بهره‌وری و کارایی، شماره ۱۳: ۲۰۱-۲۲۶.

رفعتی، م.، آذرین‌فر، ی.، زاد، م.، برابری، ع. و کاظم‌نژاد، م. ۱۳۹۰. بررسی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه کاران استان گلستان با استفاده از روش پارامتریک (مطالعه موردی شهرستان گرگان). *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۳(۱): ۱۲۱-۱۴۲.

رفعتی، م.، آذرین‌فر، ی.، کلایی، ع. و زاد، م. ۱۳۸۹. تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه کاران استان تهران (مطالعه موردی شهرستان ورامین) *اقتصاد کشاورزی*، ۴(۴): ۱۷۳-۱۹۸. شفیعی، ل.، جواهری، م.ع. و پورجوپاری، ز. ۱۳۸۵. تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی چغندر کاران شهرستان بردسیر. *چغندر قند*، ۲۲(۲): ۱۰۹-۱۲۱.

عبداللهی عزت آبادی، م. ۱۳۸۷. نقش سیاست‌گذاری ناهماهنگ در توسعه ناپایدار کشت پسته با تأکید بر منابع آبی. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۱۶(۶۳): ۱۱۷-۱۳۷.

کاوه، م. ۱۳۸۵. مدل‌های اجرایی بهره‌وری و ارزیابی عملکرد؛ همراه با تجارب علمی در سازمان‌های مختلف. تهران: انتشارات نور علم.

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

بررسی کارایی فنی.....

- محمدی، ه. و صدرالاشرفی، س.م. ۱۳۸۴. مطالعه کارایی اقتصادی تعاونی‌های تولید دشت قمرود با استفاده از دوروش مرز تصادفی و تحلیل فراگیر داده‌ها. *علوم کشاورزی*، ۱۱(۳): ۱۵-۲۹.
- مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان سیرجان. آمارنامه سازمان جهاد کشاورزی استان کرمان. ۱۳۸۹.
- مرادی شهربابک، ح. ۱۳۹۰. تعیین کارایی تولید کنندگان بادام استان کرمان (مطالعه موردی شهرستان سیرجان). *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۳(۲): ۱۱۷-۱۳۲.
- میرزایی، ص. ۱۳۸۰. بررسی اقتصادی جایگاه ایران در تولید و صادرات پسته نسبت به سایر تولیدکنندگان عمده پسته و ارائه راهکارهای افزایش صادرات. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی.
- نورانی آزاد، ح.، محمدی، ح. و نجاتی، ع. ۱۳۸۵. تعیین کارایی فنی کشاورزان پنبه‌کار استان فارس. *فصلنامه توسعه و بهره‌وری*، ۱(۲): ۴۱-۵۲.

Aigner, D. J., Lovell, C. A. K. and Schmidt, P. 1997. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1): 21-37.

Battese, G. E. 1993. Frontier production function and technical efficiency: a survey of empirical applications in agricultural economics. *Agricultural Economics*, 7: 185-208.

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

Battese, G. E. and Coelli, T.J. 1998. Production of firm level technical efficiencies with a generalized frontier production function and panel-data. *Journal of Agricultural Economics*, 34: 399-415.

Battese, G.E. and Coelli, T.J. 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data, *Empirical Econ.*, 20: 325-332.

- Cochran, W.G. 1977. Sampling techniques,(3rdEd), New York: Willey.
- Coelli, T.J. 1994. A guide to frontier version 4.1: a computer program from stochastic frontier production and cost function estimation. Departments of Econometrics University of New England, Armidale.
- Farrell, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120 (3): 253-281.
- Ismat, A.B., Buysse, J., Jahangir, A.M. and VanHuylbroeck, G. 2009. An application of data envelopment analysis(DEA) to evaluate economic efficiency of poultry farms in Bangladesh. International Association of Agricultural Economists Conference, Beijing, China, August 16-22.
- Nambiro, E., Chianu, J. and Murage, A. 2010. The association of agricultural information services and technical efficiency among maize producers in Kakamega. western Kenya,3rd African Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA) Conference, Cape Town, South Africa, September 19-23:1-23.
- Tan, S. N., Heerinkb, A. and Kuyvenhovenb, F. 2010. Impact of land fragmentation on rice producers' technical efficiency inSouth-East China. *Wageningen Journal of Life Sciences*, 57: 117-123.