



آیا مصرف آب در بخش کشاورزی جهرم بهینه است؟

(مطالعات موردی نمونه منتخب ۳۰ واحد تولیدی (باغ میوه جهرم)

محمد علی ناصری جهرمی^۱، عرفانه راسخ جهرمی^۲، بهروز مکملی جهرمی^۳

چکیده

به منظور بررسی رفتار واحد های تولید محصولات باغی، در استفاده از آب به عنوان نهاده اصلی تولید، ۳۰ واحد (باغ)، به عنوان نمونه، از تولید کنندگان میوه ها باغی، شهرستان جهرم انتخاب شده است. داده های آماری مربوط به نهاده ها و ستاده های تولید این ۳۰ واحد، به روش پرسش نامه جمع آوری و کارائی مصرف آب این واحد ها، در سه حالت بازدهی ثابت به مقیاس (کارائی فنی)، مدیریتی و بازدهی متغیر به مقیاس (کارائی مقیاسی) برآورد شده اند.

نتایج برآورد ها، نشان می دهند که متوسط کارائی فنی در واحد های منتخب ۶۱.۵ درصد و ۵ واحد تولیدی (کمتر از ۱۶ درصد از واحد های تولیدی) کاملاً کارا (۱۰۰ درصد) عمل می کنند. متوسط کارائی مقیاسی در این واحد ها ۶۳.۴ درصد، و به مقدار کمی، متفاوت از کارائی فنی است. نتیجه جالب این مطالعه، میانگین نسبتاً بالای کارائی مدیریتی، نزدیک به ۹۶.۸ درصدی است، که می تواند حاکی از سطح بالای تحصیلات و دانش بهره برداران، در استفاده نهاده های تولید به خصوص، مصرف آب، باشد.

کلید واژه: مصرف آب، بازدهی به مقیاس ثابت، کارائی فنی، کارائی مقیاسی، واحد تولیدی

^۱- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

^۲- دستیار آموزشی، دانشگاه پیام نور جهرم.

^۳- کارشناس کشاورزی، جهرم



مقدمه

نظریه اقتصاد خرد، تابع تولید را بر مبنی حد اکثر محصول، با استفاده از مقدار معین نهاده، و فناوری، تعریف می کند. در این راستا می توان، فرض کرد که برخی از تولید کنندگان که از نهاد های مشخص استفاده می کنند، ضمن بکارگیری فناوری موجود، قادر به تولید حد اکثر محصول نیستند.^۱ این گروه، تولید کنندگان نا کارا، نامیده می شوند.

هدف اقتصاد دانان، تعیین معیار کارائی فنی و عوامل اثر گذار بر آن است^۲، زیرا از این رهگذر می خواهند، بدانند که کدام تولید کننده بیشترین کارائی را دارد، و چه عواملی بر کارائی آن اثر گذار است، و چه معیار هائی اجازه بهبود کارائی تولید را می دهند.

بهره بردار کشاورزی، برای تولید خود، نیازمند استفاده از نهاده های تولید به خصوص آب می باشد. اما، این نهاد تولید خود، مر تبا در حالت کمبود، قرار می گیرد.

بحران آب، مشکل اساسی امروز جامعه بشری است، آمار های بیانگر توزیع نامتعادل آب در کشور های متفاوت است، قاره آسیا با ۶۰ درصد جمعیت ۳۰ درصد منابع آب دنیا را دارا می باشد. کشور ما هم با داشتن تقریباً ۱ درصد جمعیت جهان ۰.۳۶ درصد منابع آب شیرین و تجدید شونده را در اختیار دارد. این مقدار کم هم خود، بطور نامتوازن در سطح کشور توزیع شده است.

مطالعات نشان می دهند که در ایران از حدود ۸۸.۵ میلیارد متر مکعب آب تجدید شونده ۹۳ درصد در بخش کشاورزی، ۵ درصد در بخش شرب و مابقی در بخش های صنایع و متفرقه مصرف می گردد. میزان مصرف آب در بخش کشاورزی با احتساب مساحت اراضی تحت آبیاری (۷.۸ میلیون هکتار) در حدود ۱۰ هزار متر مکعب آب برای هر هکتار زمین می باشد. کارائی مصرف آب در



کشور ما با احتساب مصرف ۸۵ میلیارد متر معکب آب برای تولید ۶۵ تن محصول در حدود ۰.۷ کیلو گرم به ازای، مصرف ۱۰۰۰ کیلو گرم آب است.

شهرستان جهرم، یکی از مهمترین قطب تولید محصولات باغی است، ولی در منطقه کم آب قرار دارد. به منظور ارزیابی از عملکرد این واحد ها، در رابطه با استفاده از نهاده آب، با تهیه پرسشنامه ای به بررسی وضعیت تولید ۳۰ باغ منتخب در سال کشاورزی ۱۳۸۷، می پردازیم.

اگر چه محصولات باغی خود جایگاه خاصی در تغذیه و حفظ سلامت افراد جامعه را دارند. اما تولید این محصولات نیازمند استفاده از آب به عنوان اصلی ترین مواد اولیه تولید است. استفاده بی رویه از منابع آبی خود باعث نگرانی از کمبود آن در آینده می شود. ساختار این مطالعه در ۷ بخش ارائه می شود.

۱- مروری بر ادبیات

در زمینه کارائی مطالعات متعددی انجام شده است که می توان از کار های: حسن پور (۱۳۷۶) کارآیی فنی انجیرکاران استان فارس، تحلیل کارایی گندمکاران استان کهگیلویه و بویر احمد توسط رحمانی (۱۳۸۰)، بررسی کارایی پنبه کاران ۱۳ استان منتخب کشور، توسط فریادرس و همکاران (۱۳۸۱) و مطالعه دهقانیان و قربانی (۱۳۸۲)، برآورد کارآیی تولیدکنندگان سیب در استان خراسان، نام برد.

تولید و بهره وری نیز از دیگر مفاهیم اقتصادی مورد توجه در بخش کشاورزی است که مورد توجه مطالعات متعدد قرار گرفته است. بعنوان مثال کردا (۱۹۸۷)، تغییر تکنولوژی را عامل رشد بهره وری نیروی کار در نمونه ای از کشاورزان هند ارزیابی می نماید. مائو و کو (۱۹۹۷)، رشد بهره وری نمونه ای از کشاورزان چین طی سالهای ۱۹۹۳-۱۹۸۴، را اغلب ناشی از رشد فناوری عنوان کردند.



در مطالعه ای نیز گردین (۲۰۰۲)، سهم سرمایه را در رشد بهره وری کنیا مهمتر از نیروی کار دانسته است.

در ایران اغلب مطالعه در خصوص رشد بهره وری و تولید، موردی و محصولی می باشد. بعنوان مثال مجاوریان (۱۳۸۲)، بهره وری کل عوامل تولید محصولات گندم، جو پنبه، برنج و چغندر قند را مورد تحلیل قرار داده است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که افزایش بهره وری عمدتاً ناشی از پیشرفت تکنولوژی می باشد. یافته های، اکبری و رنجکش (۱۳۸۲)، حاکی از عدم مساعدت نیروی کار به رشد بهره وری بخش کشاورزی است.

همایش های سالانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، مفصلاً، به چگونگی مصرف آب در بخش کشاورزی و الگوی مصرف آن می پردازد و در این مورد می توان از تحقیقات سادات میرئی (۱۸۹۲)، بنام چگونگی مصرف و بهره وری آب در بخش کشاورزی، به بررسی شبکه های آبیاری برای صرفه جویی در مصرف آب پرداخته است.

۲- تشریح مفهوم کارائی و کلیات

بنا به گفته فارل کارائی اقتصادی^۲ یا، کارائی تولیدی، دارای دو مؤلفه است: کارائی تخصیصی و کارائی فنی. کارائی تخصیصی (یا قیمتی)، توان ترکیب نهاد های و ستاده ها در نسبت های بهینه، با توجه به قیمت های موجود در بازار، را بیان می کند. کارائی فنی (یا فیزیکی) مربوط به توان جلو گیری از ریخت و پاش است.

^۱ Farrell ۱۹۵۷

موم کارائی تولیدی، به ۲ مفهوم موم کارائی اجتماعی و گروهی ف کرک مارائی با کفد باعی با گ روه م رپ و ط پ ه ع ه اقتصاد اداس ت ک ه مصد رف کفد دگ ان وتولید دکنند دگ ان رادرب رمای ریگی رفرائی زم اتی به دس ت م لی د ک ه امک ان اف زایش مطلوبی کتویض لوفه کفد دت) به دون ک اهش مطلوبی ت دیگ ری وج و دنداش ته باشد د در این صورت ما از حالت بهینه پارتو یا بهینه ردیف اول صحیت می کنیم.



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



بنگاه اقتصادی، وقتی بطور فنی کارا محسوب می شود که، برای سطح نهاد های استفاده شده و ستاده های تولید شده، امکان افزایش مقدار ستاده بدون افزایش مقدار یک یا چند نهاده، یا کاهش مقدار ستاده دیگری را نداشته باشد.

کارایی فنی نیز خود به دو مؤلفه تجزیه می شود: کارایی مقیاسی و کارایی فنی خالص. کارایی مقیاسی اجازه تقسیم معیار کارایی فنی، به بازدهی به مقیاس هائی می دهد که برای سطح فعالیت بهینه به دست می آیند. این کارایی، به تشخیص اختلاف موجود بین عملکرد های مشاهده شده و عملکرد هائی می پردازد، که در وضعیت تعادل رقابتی بلند مدت که در آن منفعت بنگاه صفر است، به دست می آیند. یعنی نسبت به وضعیتی که در آن بازدهی ها به مقیاس ثابت هستند.

بنابراین، بنگاه زمانی در ناکارایی به مقیاسی بسر می برد، که وضعیت اولیه او، به توسط بازدهی به مقیاس فزاینده یا کاهنده، مشخص شده باشد.

کارایی فنی خالص باز تاب، توان یک بنگاه، در بهینه سازی تولید خود، برای سطح معینی از نهاد ها، بطور متقارن و حد اقل سازی، مصارف خود از منابع، برای سطح معینی از تولید است. کارایی فنی بازتاب سازماندهی کار در داخل واحد تولیدی، مهارت سازماندهی، انگیزه دادن و نظارت کارآمد بر کارکنان و ناظران، یا مهارت پیش گیری از خطاها و تصمیمات نامناسب است. این دامنه از کارایی اکثرا تحت گروه « X-efficiency یا کارایی X دسته بندی می شوند. در نتیجه، معیار کارایی فنی خالص، مستقل از قیمت های محصول و نهاد ها و وجود این نهاد ها است.

اولین بار فارل (Farrell) ۱۹۵۷ بجای اندازه گیری شاخص های جداگانه بهره وری هر نهاد، پیشنهاد می کند که، اندازه گیری کارایی تولیدی فعالیت، بطور کلی، انجام شود. او مفهوم مرز تولید

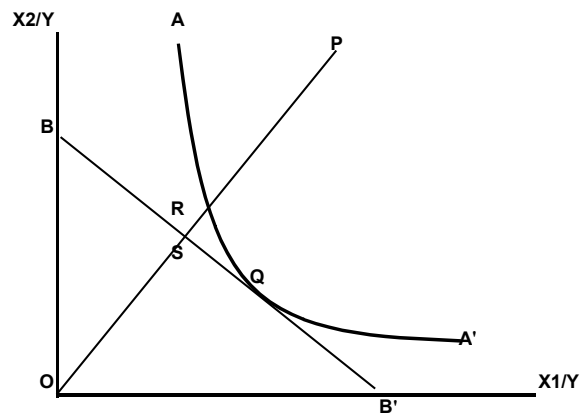
^۱ در نوشته خود در سال ۱۹۵۷، (در مورد داده های کشاورزی بین ایالت های امریکا) او اعلام می کند که معیار کارایی مهمور به اهمیت نظری و عملی است: معیار رضایت مندی کارایی اجازه ازمون تجربی برهان های تنوری و اجازه برنامه ریزی اقتصادی برای بهبود بهره وری صنایع خاص را می دهد (به Ali & Seinfeld ۱۹۹۳ مراجعه شود).



را به جلو کشیده است. فارل، ایده معیار کارآمدی مطلق مبتنی بر وضعیت ایده ال، از قبل تعیین شده، را رد می کند. و پیشنهاد معیار کارآمدی نسبی، یا معیار انحراف، نسبت به بهترین عملکرد در یک گروه را می کند.

۲.۱ تشریح نموداری

فارل (Farrell) ۱۹۵۷ با الهام از کارهای دیگران^۱ به طرح نظریات خود در زمینه کارایی پرداخته و اعلام می دارد عملکرد یک بنگاه بایستی با عملکرد بهترین بنگاه های موجود در آن بخش مقایسه شوند. این روش بیانگر تابع تولید مرزی است که به عنوان شاخصی از اندازه گیری کارایی است.



نمودار ۱: بیان کارایی های متفاوت به روش فارل

فارل نظریه خود برای تولید یک محصول Y بر استفاده از دو عامل تولید X_1 و X_2 بیان نموده است. منحنی هم مقداری تولید بنگاه های کاملاً کارا، به وسیله منحنی AA' با فرض بازدهی ثابت

^۱ دبرو (Debreu) ۱۹۵۱ و کوپمانس (Koopmans) ۱۹۵۱



نسبت به مقیاس (نمودار ۱) را نشان می دهد. اگر نقطه P نماد یکی از بنگاه ها باشد(که فقط یک محصول را تولید می کند) کارائی این بنگاه بدین صورت بیان می شود:

$$\text{کارائی فنی} = \text{OR/OP} \quad (۱)$$

تولید کننده به لحاظ فنی وقتی کاملا کارا است که، تولید او بر روی منحنی هم مقداری تولید قرار گیرد، در این صورت توان بنگاه برای دست یابی به حد اکثر محصول با توجه به مجموعه عوامل تولید نشان داده می شود. اگر تولید بنگاه در سمت راست منحنی AA' قرار گیرد، این بنگاه در حالت عدم کارائی قرار دارد. یک بنگاه زمانی کاملا کارا است که اتحاد OP=OR برقرار باشد، در این صورت کارائی فنی مساوی با یک می شود.

فارل با در نظر گرفتن قیمت عوامل تولید تعریف کارائی تخصیصی را بیان نموده است. در نمودار ۱، خط هزینه همسان است کارائی تخصیصی (کارائی قیمت) بنگاهی که در P تولید می کند، بدین صورت تعریف می شود:

$$\text{کارائی تخصیصی} = \text{OS/OR} \quad (۲)$$

$$\text{کارائی اقتصادی} = \text{OS/OP*OS/OP} \quad (۳)$$

$$\text{کارائی اقتصادی} = \text{کارائی فنی} \times \text{کارائی تخصیصی}$$



کارایی فنی، میزان تولید یک بنگاه برای حد اکثر سازی تولید، با توجه به عوامل تولید مشخص و کارایی تخصیصی نشان دهنده توانایی بنگاه، برای استفاده از ترکیب بهینه عوامل تولید، با توجه به قیمت می باشد. در مطالعات تجربی از کارایی فنی بیشتر از کارایی تخصیصی استفاده می شود، زیرا در کارایی فنی به اطلاعات قیمتی در مورد عوامل تولید و محصول نیازی نیست.

کارایی می تواند به توسط حد اقل سازی استفاده از عوامل تولید، در سطح معینی از محصول یا با حد اکثر سازی محصول در سطح معینی از عوامل تولید انجام گیرد.

در نمودار ۱، اگر بنگاهی در نقطه P قرار داشته باشد، عدم کارایی فنی این بنگاه به توسط RP نشان داده می شود، که می تواند با ثابت ماندن سطح تولید، کاهش یابد. به عبارت دیگر، RP/OP در صد نهاده تولیدی است که می تواند با ثابت ماندن تولید کاهش یابد.

SR بیانگر میزان هزینه قابل کاهش (با شرط ثابت بودن محصول) می باشد. این کاهش هزینه منوط به تولید در نقطه Q است (نه در نقطه R). SP نماد عدم کارایی اقتصادی است.

۲.۲ - تحلیل فرا گیر داده ها (DEA)^۱

نظریه فارل، محاسبه ضرایب (بازدهی به مقیاس ثابت) را بطور روشنی بیان نکرده است. در سال ۱۹۷۸، شارنس، کوپر و رودرس^۲ با بسط نظریه فارل، روش تحلیل فرا گیر داده ها را برای تولید های متعدد با چند عامل، برای اندازه گیری کارایی بنگاه ها، را به کار گرفته اند. الگوه آنها بر مبنی حد اقل سازی عوامل تولید با فرض بازدهی ثابت به مقیاس است.

آنها از اصطلاح واحد تصمیم ساز، بجای واحد تولید کننده^۳ استفاده کرده اند. الگوی شارنس، کوپر و رودرس، پس از تعیین منحنی مرز کاری، مشخص می کند که واحد های تصمیم ساز در کجای

^۱ Data Envelopment Analysis

^۲ Charnes, Cooper and Rhodes

^۳ Decision Making Unit



این مرز قرار دارند و برای رسیدن به این مرز چه ترکیبی از نهاد های و ستاده ها، باید انتخاب شوند. این الگو همچنین با روش برنامه ریزی خطی می تواند ضرایب ذکر شده را محاسبه کند. در سال ۱۹۸۴، بانکر، پارز و کوپر^۱ فرض بازده متغییر نسبت به مقیاس اندازه گیری کارائی، در روش تحلیل فراگیر داده ها را مطرح کرده اند.

۳- الگوی ریاضی

با فرض اینکه K عامل تولید در تولید M محصول، برای هر کدام از N بنگاه، مشارکت می کنند، روش محاسبه این چنین می شود:

$$Max = \frac{u'y_i}{v'x_i} \quad (3)$$

در این تابع، صورت نماد مجموع وزنی محصول، و مخرج کسر، نماد مجموع وزنی عوامل تولید است بطوریکه

$$\frac{u'y_j}{v'x_j} \leq 1 \quad j=1, \dots, N$$

$$v \geq 0 \quad \text{و} \quad u \geq 0$$

u بردار $M \times 1$ شامل وزن محصولات و v بردار $K \times 1$ شامل وزن عوامل تولید و u' و v' معکوس u و v هستند. ماتریس x یک ماتریس $K \times N$ از عوامل تولید و ماتریس y یک ماتریس $M \times N$ از محصولات می باشد. اطلاعات این دو ماتریس از واحد تصمیم ساز تامین می شود. برای حد اکثر کردن معادله ۳ مخرج آن یک (۱) فرض شده و بدین ترتیب معادله به تابع الگوی برنامه ریزی خطی تبدیل می شود.

^۱ Banker, Charnes, Cooper



در این بخش از تولید، اگر واحد های تصمیم ساز قادر باشند که با مقدار حد اقلی از نهاده های تولید، مقدار معینی از محصولات مختلف را تولید کنند، و یا اینکه با مقدار معینی از نهاده های تولید، حد اکثر تولید را داشته باشند، سایر واحد های تصمیم ساز، زمانی کارا خواهند بود که بتوانند مشابه با این واحد های تصمیم ساز عمل نمایند و بر روی منحنی تابع مرزی قرار گیرند. در این روش سعی در حد اکثر کردن مجموع وزنهای نهاده های تولید می شود:

$$\max u'y_i$$

$$u'x_i = 1$$

$$u'y_i - x_i \leq 0 \quad J=1, \dots, N$$

$$v \geq 0 \quad \text{و} \quad u \geq 0$$

با استفاده از فرم دو گان در برنامه ریزی خطی میزان کارائی فنی (θ) برای هر بنگاه به تفکیک ارائه می شود:

$$\min \theta$$

$$-y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta X_i - X\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

λ بردار $N \times 1$ اعداد ثابت است و وزنهای مجموعه مرجع را نشان می دهند. مقادیر اسکالر به دست آمده برای θ کارائی بنگاه به شرط $\theta \leq 1$ است. اولین قید، بیان گر این است که آیا مقدار واقعی تولید شده به توسط i ام (با استفاده از نهاده های تولید) می تواند بیشتر باشد.

دومین قید دلالت دارد که نهاده های تولید بکار گرفته شده به توسط i ام واحد تصمیم ساز، حد اقل بایستی معادل عوامل بکاررفته به توسط بنگاه مرجع باشد. مدل برنامه ریزی خطی N برای یکی از واحد ها تصمیم ساز حل می شود، تا کارائی هر بنگاه (θ) معلوم شود. اگر مقدار θ مساوی با یک شود نشانه نقطه ای بر روی منحنی تابع تولید مرزی است.



۴- ویژگی کشاورزی شهرستان جهرم

شهرستان جهرم، با وسعت نزدیک به ۵۴۳۶ کیلومتر مربع یکی از مهمترین منطقه تولید کشاورزی در استان فارس می باشد. عرصه کشاورزی جهرم، بیش از ۷۲۰۰۰ هکتار شامل ۳۰۰۰۰ هکتار باغ می باشد. از مجموعه تولیدات کشاورزی این شهرستان نزدیک به ۲۸ درصد محصولات باغی می باشد. محصولات باغی شامل لیمو شیرین، لیمو ترش، پرتقال، نارنگی است. این شهرستان در منطقه کم آب استان فارس قرار دارد و استفاده های بی رویه از منابع آب های زیر زمین خطر کمبود آب در این منطقه را دو چندان کرده است.

۵- روش برآورد کارائی

به منظور بررسی دقیق تر کارائی واحد های تولید کننده محصولات باغی و میزان استفاده آنها از آب برای تولید محصولات خود، ۳۰ واحد تولیدی به عنوان نمونه انتخاب شده اند. در این واحد های تولید، ۷ نهاده (متغییر): تعداد اصله درخت، میزان مصرف کود های شیمیائی به کیلو گرم در هکتار، مصرف آب به متر معکب در هکتار برای یک سال، هدایت الکتریکی آب مورد استفاده کشاورزی^۱ به میکروموس، متوسط مصرف آب برای هر کیلو تولید محصول، متوسط مصرف آب برای هر اصله درخت، و سطح زیر کشت به هکتار. به عنوان نهاده های اصلی تولید انتخاب شده اند. (جدول شماره ۴)

متغییر های دیگری که دارای تاثیر زیادی نیز بر تولید محصول و مصرف آب هستند، مانند فاصله درختان از یک دیگر (تعداد درخت در هر هکتار)، سن نهال، شیب سطح بهره برداری، استفاده از کارشناسان کشاورزی، تغییرات درجه گرمای هوا، ساعات اب دهی به درختان، طول

^۱ Electrical conductivity



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



شبکه آبیاری تحت فشار، در این برآورد، مورد استفاده قرار نگرفته اند. زیرا، ارزیابی از تاثیر هر کدام از این متغیرها بر مصرف آب، کارچندان ساده ای نیست و مستلزم مطالعات بلندمدتی می باشد، تا اثرات آنها بر تولید مشخص شوند.

با استفاده نرم افزار Deep کارائی فنی، مدیریتی و مقیاسی، ۳۰ واحد تولیدی، برای یک ستاده (محصول باغی) و ۷ نهاده (متغیر هزینه) برآورد شده و نتایج در سه جدول شماره ۱ و ۲ و ۳ گروه بندی شده اند.

جدول شماره ۱ - اندازه گیری کارائی فنی ۳۰ واحد تولیدی

با فرض بازدهی ثابت به مقیاس و بر مبنی حد اقل سازی میزان عوامل تولید (به درصد)

کارائی فنی	واحد تولید کننده	کارائی فنی	واحد تولید کننده	کارائی فنی	واحد تولید کننده ^۱
۴۴.۹	۲۱	۲۴.۱	۱۱	۷۵.۶	۱
۲۸.۰	۲۲	۲۲.۳	۱۲	۱۰۰.۰	۲
۹۶.۷	۲۳	۴۰.۳	۱۳	۱۰۰.۰	۳
۱۰۰.۰	۲۴	۶۳.۱	۱۴	۵۱.۷	۴
۵۵.۶	۲۵	۹۲.۶	۱۵	۲۱.۳	۵
۶۷.۶	۲۶	۴۰.۵	۱۶	۵۸.۹	۶
۱۰۰.۰	۲۷	۳۲.۷	۱۷	۶۸.۴	۷



همایش ملی مدیریت بحران آب
 The National Conference on Water Crisis Management
 دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



۴۴.۹	۲۸	۸۰.۱	۱۸	۲۴.۸	۸
۳۸.۵	۲۹	۶۸.۸	۱۹	۱۰۰	۹
۱۰۰.۰	۳۰	۵۰.۰	۲۰	۵۲.۷	۱۰
۶۱.۵					میانگین کل کارائی

جدول شماره ۲ - اندازه گیری کارائی فنی، مدیریتی و مقیاسی ۳۰ واحد تولیدی به در صد

بنگاه	کارائی فنی	کارائی مدیریتی	کارائی ناشی از مقیاس	نوع مقیاس
۱	۷۵.۶	۱۰۰.۰	۷۵.۶	صعودی
۲	۱۰۰.۰	۱۰۰.۰	۱۰۰.۰	ثابت
۳	۱۰۰.۰	۱۰۰.۰	۱۰۰.۰	ثابت
۴	۵۱.۷	۱۰۰.۰	۵۱.۷	صعودی
۵	۲۱.۳	۱۰۰.۰	۲۱.۳	صعودی
۶	۵۸.۹	۹۳.۹	۶۲.۷	صعودی
۷	۶۸.۴	۹۷.۵	۷۰.۱	صعودی
۸	۲۴.۷	۹۹.۹	۲۴.۸	صعودی
۹	۱۰۰	۱۰۰.۰	۱۰۰	ثابت
۱۰	۵۲.۷	۹۲.۰	۵۷.۲	صعودی



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



صعودی	۲۴.۱	۱۰۰.۰	۲۴.۱	۱۱
صعودی	۲۱.۹	۱۰۰.۰	۲۲.۳	۱۲
صعودی	۴۰.۳	۱۰۰.۰	۴۰.۳	۱۳
صعودی	۶۸.۷	۹۱.۸	۶۳.۱	۱۴
صعودی	۹۲.۶	۱۰۰	۹۲.۶	۱۵
صعودی	۴۰.۵	۱۰۰.۰	۴۰.۵	۱۶
صعودی	۳۲.۷	۱۰۰.۰	۳۲.۷	۱۷
صعودی	۹۰.۷	۸۸.۳	۸۰.۱	۱۸
صعودی	۷۲.۰	۹۵.۶	۶۸.۸	۱۹
صعودی	۵۰.۰	۱۰۰.۰	۵۰.۰	۲۰
صعودی	۵۱.۷	۸۶.۸	۴۴.۹	۲۱
صعودی	۳۸.۲	۷۳.۳	۲۸.۰	۲۲
صعودی	۹۶.۷	۱۰۰	۹۶.۷	۲۳
ثابت	۱۰۰.۰	۱۰۰.۰	۱۰۰.۰	۲۴
صعودی	۶۶.۳	۸۳.۹	۵۵.۶	۲۵
صعودی	۶۷.۶	۱۰۰.۰	۶۷.۶	۲۶
ثابت	۱۰۰.۰	۱۰۰.۰	۱۰۰.۰	۲۷
صعودی	۴۴.۹	۱۰۰.۰	۴۴.۹	۲۸
صعودی	۳۸.۵	۱۰۰.۰	۳۸.۵	۲۹
ثابت	۱۰۰	۱۰۰.۰	۱۰۰.۰	۳۰



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



	۶۳.۴	۹۶.۸	۶۱.۵	میانگین کل کارائی

جدول شماره ۳: مشخصات کارائی فنی، مدیریتی و مقیاس ۳۰ واحد تولید (باغ)

فراوانی باغ ها ی (واحد تولیدی) كاملا كارا		حد اقل	حد اكثر	میانگین	نوع کارائی
تعداد	درصد				
۵	۱۶.۶۶	۰.۲۱۳	۱	۰.۶۱.۵	کارائی فنی
۲۰	۶۶.۶۶	۰.۷۳۳	۱	۰.۹۶.۸	کارائی مدیریتی
۵	۱۶.۶۶	۰.۲۱۳	۱	۰.۶۳.۴	کارائی مقیاس

ماخذ: محاسبه محققین

جدول شماره ۴ فراوانی تحصیلات در بین ۳۱ باغ دار منتخب

میزان سواد				تعداد کل بهره برداران
لیسانس	فوق دیپلم	دیپلم	سیکل	



همایش ملی مدیریت بحران آب
 The National Conference on Water Crisis Management
 دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



۷	۱	۱۴	۸	۳۰
---	---	----	---	----

ماخذ: محاسبه محققین

جدول شماره ۴: محاسبه میانگین مصرف آب برای هر کیلو تولید محصول

در باغات منتخب

واحد تولیدی	تولید به کیلو	تعداد اصله درخت	EC آب	سطح باغ	مصرف کود شیمیائی/هکتار	مصرف آب به هکتار/سال	نسبت آب/درخت	مصرف آب برای هر کیلو تولید به لیتر
۱	۱۱۰۰۰۰	۴۰۰	۱۷۵۰	۲	۲۴۰	۱۰۰۰۰	۵۰	۱۸۰
۲	۳۳۰۰۰۰	۱۱۵۰	۶۵۰	۳	۳۰۰	۱۲۵۰۰	۳۳	۱۱۰
۳	۲۹۰۰۰۰	۸۰۰	۸۰۰	۲	۴۸۰	۱۸۵۰۰	۴۶	۱۳۰
۴	۴۵۰۰۰	۱۰۵۰	۱۴۰۰	۴	۲۲۵	۱۱۰۰۰	۴۲	۹۸۰
۵	۵۰۰۰۰	۱۲۰۰	۱۳۰۰	۴	۲۵۰	۹۰۰۰	۳۰	۷۲۰
۶	۷۰۰۰۰	۳۰۰	۹۵۰	۲	۳۰۰	۱۴۵۰۰	۹۷	۴۱۰
۷	۱۴۵۰۰۰	۷۰۰	۹۷۰	۵	۲۵۰	۱۲۰۰۰	۸۶	۴۱۰
۸	۳۶۴۰۰	۴۰۰	۱۲۵۰	۱.۵	۲۴۵	۱۱۵۰۰	۴۳	۴۷۰
۹	۴۱۰۰۰	۳۰۰	۸۰۰	۱.۵	۲۲۰	۹۰۰۰	۴۵	۳۳۰
۱۰	۶۸۰۰۰	۳۳۰	۱۳۰۰	۲	۲۳۰	۱۶۰۰۰	۹۷	۴۷۰
۱۱	۴۰۵۰۰	۵۰۰	۸۰۰	۲.۵	۲۰۰	۹۵۰۰	۴۸	۵۹۰
۱۲	۱۴۰۰۰	۱۶۰	۱۳۰۰	۱	۲۱۵	۱۲۵۰۰	۷۸	۸۹۰



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



۳۸۰	۵۷	۱۰۰۰۰	۲۰۰	۲	۱۰۰۰	۳۵۰	۵۲۸۵۰	۱۳
۴۳۰	۱۰۷	۱۶۰۰۰	۲۷۰	۲	۱۲۰۰	۳۰۰	۷۵۰۰۰	۱۴
۳۲۰	۹۸	۱۴۰۰۰	۲۸۵	۳.۵	۸۵۰	۵۰۰	۱۵۵۰۰۰	۱۵
۵۰۰	۸۰	۸۰۰۰	۲۰۰	۲	۱۰۵۰	۲۰۰	۳۲۰۰۰	۱۶
۳۶۰	۴۵	۹۰۰۰	۲۰۰	۱	۲۴۰۰	۲۰۰	۲۵۰۰۰	۱۷
۳۰۰	۷۷	۱۲۰۰۰	۲۰۰	۵	۲۰۰۰	۷۸۰	۲۰۲۸۰۰	۱۸
۴۲۰	۱۱۴	۱۶۰۰۰	۲۶۲	۲.۵	۱۱۰۰	۳۵۰	۹۶۲۵۰	۱۹
۶۵۰	۱۳۰	۱۳۰۰۰	۲۴۵	۲	۷۸۰	۲۰۰	۴۰۰۰۰	۲۰
۳۵۰	۵۶	۱۴۰۰۰	۲۶۰	۲	۱۲۵۰	۵۰۰	۸۰۰۰۰	۲۱
۷۳۰	۶۷	۱۷۰۰۰	۲۶۰	۳	۱۱۵۰	۷۵۰	۷۰۲۰۰	۲۱
۲۹۰	۱۰۷	۱۸۰۰۰	۲۹۰	۲.۵	۱۱۷۰	۴۲۰	۱۵۵۴۰۰	۲۲
۱۳۰	۴۶	۹۵۰۰	۳۰۰	۳	۱۷۰۰	۶۲۰	۲۲۰۰۰۰	۲۳
۴۲۰	۸۸	۱۲۳۰۰	۲۳۵	۳	۱۹۵۰	۴۲۰	۸۸۲۰۰	۲۴
۲۰۰	۵۰	۷۵۲۰	۲۵۰	۲	۸۰۰	۳۰۰	۷۵۲۰۰	۲۵
۳۶۰	۹۵	۱۵۵۰۰	۲۸۵	۵	۸۵۰	۸۲۰	۲۱۷۳۰۰	۲۶
۴۶۰	۸۱	۱۳۷۰۰	۲۶۰	۲	۷۵۰	۳۴۰	۵۹۵۰۰	۲۷
۴۰۰	۶۲	۸۰۰۰	۲۱۰	۱	۱۸۶۰	۱۳۰	۲۰۰۰۰	۲۸
۳۲۰	۱۲۹	۱۸۰۰۰	۲۹۵	۳	۱۰۰۰	۴۲۰	۱۶۸۰۰۰	۳۰

ماخذ: یافته محققین



مصرف آب برای هر کیلو تولید محصول حداقل ۱۱۰ لیتر و حداکثر ۹۸۰ لیتر می باشد. یعنی اینکه واحد شماره ۲ با ۱۱۰ آب یک کیلو محصول تولید می کند، اما واحد دیگری همین مقدار تولید را با ۹۸۰ لیتر تولید می کند، تقریباً رابطه بین حد اقل و حداکثر ۹ برابری است.

۶- بحث و نتیجه گیری

جدول شماره ۱، که به توسط حد اقل سازی عوامل تولید محاسبه شده است، بیانگر میانگین کارایی فنی ۶۳.۴ در صدی در ۳۰ واحد منتخب تولید کننده محصولات باغی است. با توجه به برآورد های منعکس در این جدول، فقط تعداد ۵ واحد تولیدی (باغ)، ۱۶.۶۶ در صد، بطور فنی کاملاً کارا عمل می کنند، تعداد ۱۶ واحد تولید کارایی کمتر از میانگین را دارا می باشند، یعنی نزدیک به ۵۳ در صد واحد ها کارایی کمتر از ۶۳.۶ درصد را دارند.

روش تحلیل فرا گیر داده ها، بر مبنای حد اقل سازی عامل تولید، نشان می دهد که از ۳۰ واحد تولیدی ۲۵ واحد نا کارا عمل می کنند، یعنی اینکه این واحد ها بر روی مرز تولید خود قرار ندارند.

بطور عینی این ۳۰ واحد بایستی در نسبت های متفاوت (کارایی برآوردی شده) در استفاده از نهاده های خود به خصوص آب، تجدید نظر کنند، یعنی اینکه بطور مثال واحد شماره ۲۰ که دارای کارایی فنی ۵۰ در صد هستند، بایستی ۵۰ در صد استفاده از نهاده های تولید خود را کاهش دهد، تا اینکه به مرز کارایی خود برسد، بدون اینکه میزان تولید او کاهش یابد. برای واحد شماره ۲۲ کاهش از استفاده از نهاده های تولید ۷۲ در صد است تا واحد شماره ۲۲ به مرز کارایی خود برسد، برای تمامی واحد هایی که کارایی آنها کمتر از ۱۰۰ در صد دارند این سیاست باید اعمال شود تا همگی به مرز کارایی خود برسند.



نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل تجربی نشان دهنده این است که در باغ های مورد بررسی، تعدادی کمی از آنها کاملاً کارا عمل می کنند به عبارت دیگر، کارایی فنی و مدیریتی و مقیاس صد در صد دارند (جدول شماره ۲). باغ دارانی نیز وجود دارند که کارایی پائین تری دارند. بنابراین امکان افزایش تولید و عملکرد در شرایط کنونی با اعمال مدیریت افزایش سطح دانش فنی باغداران و ارائه خدمات ترویجی و کارشناسی کشاورزی وجود دارد.

میانگین کارایی فنی، مدیریتی، و مقیاس در جدول شماره ۳ به ترتیب ۶۱.۵ و ۹۶.۸ و ۰.۰ می باشند. تفسیر این اعداد این است که امکان بالقوه وجود دارد که با افزایش کارایی فنی در سطح نهاده های ثابت و با شرایط موجود، سطح تولید بیش از ۴۰ درصد افزایش یابد.

نکته جالب توجه این است که میانگین کارایی مدیریتی یا کارایی فنی خالص، نسبتاً بالا است و نشان دهنده مهارت بالای باغداران جهرمی می باشد. در بررسی سواد بهره بردار، بر طبق جدول زیر تمامی بهره برداران از سطح سواد خیلی خوبی برخوردار هستند. این باغ داران تقریباً همگی از سیستم آبیاری تحت فشار استفاده می کنند و در جهت بیهنه سازی مصرف اب سرمایه گذاری های هنگفتی را انجام داده اند.

۷- راهکارها

- در تعدادی از واحد های مورد ارزیابی میزان هدایت الکتریکی (EC) آب کشاورزی مورد استفاده، بالا تر از استاندارد است و دسترسی این واحد های به آب مرغوب کشاورزی را مشکل می کند. با توجه به حساسیت درختان مرکبات به این میزان شوری، کاهش این املاح، نیاز مند شیرین کردن آب مورد نیاز و سرمایه گذاری سنگین در تاسیسات شیرین کننده آب



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



است. قبل از احداث باغ بایستی میزان هدایت الکتریکی آب مورد استفاده، همچنین خاک آزمایش و مورد ارزیابی قرار گیرند.

- مصرف کود شیمیائی بایستی پس از آزمایش، آب، برگ، و خاک انجام گیرد، تا میزان نیاز مندی به کود شیمیائی معین و صرفه جوئی انجام شود. در این بخش باغداران به این مورد کمتر توجه می کنند.

- استفاده از شبکه ایاری هنوز کاملاً بهینه نیست، اگرچه در سال های اخیر شبکه ایاری قطری ای از اتلاف آب به مقداری زیاد جلوگیری می کند اما بایستی با تغییر زمان آب دهی به درختان در مصرف آب صرف جوئی و از تبخیر آن جلوگیری کرد. اصلاح شبکه ایاری (توجه به شیب زمین) از عوامل موثر توزیع مناسب آب در سطح باغات است.

- افزایش در کارائی فنی یا به عبارتی افزایش تولید از طریق حذف بازدهی صعودی به مقیاس و نه حذف بازدهی نزولی به مقیاس قابل تحقق می باشد.

- عدم توجه به استفاده پایدار از منابع زیر زمینی، در مناطق کم آب، مانند جهرم، باعث شور شدن این منابع و سپس کاهش میزان تولید می شود.

- تغییر الگوی کشت می تواند باعث افزایش کارائی مصرف آب گردد. در این رابطه با آموزش بلند مدت به باغداران

بایستی کشت منطقه ای یا نوع خاص هر از محصول باغی را برای منطقه ویژه ای، را به آنها آموزش دارد

- ترویج و آموزش، تسطیح و یک پارچه سازی و توسعه سیستم ایاری تحت فشار در افزایش راندامان کاربرد آب موثر است.

- اندازگیری آب ایاری در تمامی شبکه های به منظور آگاه سازی باغداران لازم و ضروری است.

- به زمان ایاری برای جلوگیری از تبخیر و ضایعات آب بایستی دقت بیشتری انجام گردد.



نتیجه گیری

بخش کشاورزی با استفاده از زمین، سرمایه، نیروی کار، و آب به تولید محصولات مورد نیاز جامعه می پردازد. چنانچه بکاری گیری و تخصیص به خصوص میزان آب مورد نیاز، این عوامل بصورت کارا انجام شود، این بخش به اهداف خود که همان رشد و توسعه اقتصادی است، دسترسی پیدا کرده است. اما اگر شیوه استفاده از این منابع بصورت مطلوبی انجام نگیرد نه تنها رشد و توسعه اقتصادی فراهم نمی شود، بلکه موجب اتلاف منابع می گردد. بدین ترتیب این سؤال همیشه در مورد عملکرد بخش کشاورزی مطرح می شود که با چه میزان و در چه درجه ای از کارایی عمل کند. پرسش به این سوال می تواند سیاستگذاران را در جهت تدوین برنامه های مناسب غذایی، رفع موانع بر سر راه کشاورزی، رشد و توسعه اقتصادی و در نهایت رفاه اجتماعی را یاری کند.

در جهرم، در تمامی باغ های مورد بررسی از ایاری تحت فشار استفاده می شود، و این نوع ایاری ار سال های گذشته کمک شایانی به صرفه جوئی در نهاده آب کرده است.

در مورد نمونه باغ های در جهرم، نتایج بر کارایی حاکی از این است که باغداران در استفاده از نهاد ها به خصوص آب بصورت بهینه عمل نمی کنند به طوری که بیشتر از مقدار آب مورد نیاز استفاده می کنند، در این مقطع لازم است با ترویج و بالا بردن آگاهی آنها، به نحوه استفاده بهینه از منابع آبی، به آنها آموزش داده شود.

در شبکه های ایاری باغ ها هنوز سیستم اندازه گیری مصرف آب چندان ترویج ندارد. این امر خود از تشخیص مصرف مناسب جلوگیری می کند و اجازه بررسی دقیق از کارایی مصرف آب را نمی دهد. در این راستا فرهنگ استفاده و اندازه گیری بایستی به سرعت توسعه یابد.

تعیین اب هنوز بطور دقیق برای هر اصله درخت اندازه گیری نمی شود یعنی اینکه اب مورد نیاز بطور تقریبی بر حسب زمان استفاده از چاه مشترک بطور سستی اندازه گیری می شود. حال اینکه

تعیین دقیق مقدار اب مورد نیاز هر اصله درخت، روش علمی برای استفاده بهینه از مقدار اب است



توجه به بهره برداری از آب، از یک طرف باعث افزایش راندمان مصرف آب و توسعه سطح زیر کشت می شود، از طرف دیگر، باعث ایجاد اشتغال برای دانش امویان در بخش کشاورزی می شود که به نوبه خود در کنترل مهاجرت به شهرها و رشد جمعیت در سطح کشور و حفظ محیط زیست را به دنبال خواهد داشت

منابع

۱. اکبری، ن. و م. رنجکش (۱۳۸۲). بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۴۵. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال یازدهم. (۴۳ و ۴۴): ۱۴۲-۱۱۷.
۲. امامی مبینی، علی (۱۳۷۹) اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
۳. پیرائی خسرو، کاظمی حسین، (۱۳۸۳)، اندازه‌گیری کارایی فنی شرکت‌های بیمه ایران، بر اساس برآورد تابع مرزی تصادفی، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران شماره ۱۸، ص ۱۷۸-۱۵۷
۴. حسن پور، ب. (۱۳۷۶). بررسی اقتصادی تولید و بازاریابی انجیر در استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.
۵. دهقانیان، س. و م. قربانی (۱۳۸۲). برآورد کارایی تولیدکنندگان سیب استان خراسان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. شماره سوم.
۶. رحمانی، ر. (۱۳۸۰). کارایی فنی گندمکاران و عوامل مؤثر بر آن، مطالعه موردی: استان کهگیلویه و بویر احمد. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۳۳: ۱۸۳-۱۶۱.
۷. فریادرس، و.، چیذری، ا.ح. و مرادی، ا. (۱۳۸۱). اندازه‌گیری و مقایسه کارایی پنبه‌کاران ایران. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴۰: ۱۰۱-۸۹.
۸. هادیان، ابراهیم. عظیمی اناهیتا (۱۳۸۲). محاسبه کارایی نظام بانکی ایران با استفاده از روش تحلیل فرار گیر داده‌ها (DEA)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران شماره ۳۰، ص ۲۵-۱



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



۹. سادات میرئی، فرشی علی اصغر، ۱۳۸۲ "چگونگی مصرف و بهره روی اب در بخش کشاورزی" یازدهمین همایش

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

۱۰. احسانی، مهرزاد، خالدی هومن، ۱۳۸۲، بهره وری اب کشاورزی، کمیته ملی آبیاری و

زهکشی ایران تهران.

۸- André Leclerc, et Mario Fortin Mars ۲۰۰۹, ÉCONOMIES D'ECHELLE ET DE

GAMME DANS LES COOPERATIVES DE SERVICES FINANCIERS : UNE APPROCHE
NON PARAMETRIQUE (DEA) Cahier de recherche / Working Paper ۰۹-۰۸, Département

d'économie et GREDE, Université de Sherbrooke

۹-Coelli, T., Prasada Rao, D. S. and Battese, G. E. (۲۰۰۲). An Introduction
to Efficiency and Productivity Analysis. Kluwer Academic Publishers

۹- Daniela Borodak , ۲۰۰۷ , Les outils d'analyse des performances
productives utilisés en économie et gestion : la mesure de l'efficience
technique et ses déterminants, Cahier de recherche © Groupe ESC
Clermont, ۲۰۰۷ Cahier de Recherche, ۵/۲۰۰۷.