تعیین کارایی فنی تولید سیب‌زمینی در استان همدان با تأکید بر استفاده از روش‌های نوین آبیاری

انسیه احمدوند[1*]، علیه آزادگان[2]، احمد علی کیخا[3]
[1*] و ۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی- دانشگاه زابل
۳- استادیار گروه اقتصادکشاورزی- دانشگاه زابل
missahmadvand@gmail.com

چکیده

آب از نهاده‌های مهم و محدود در تولید محصولات کشاورزی به شمار می‌رود .هدف از مدیریت منابع آب در کشاورزی، افزایش بهره‌وری تولید و بالا بردن کارایی مصرف آب است. در این تحقیق با استفاده از تحلیل پوششی داده ها، کارایی آب مصرفی در تولید سیب‌زمینی در استان همدان بررسی گردیده است. داده‌های این تحقیق از طریق تکمیل پرسشنامه از میان ۱۸ کشاورز تولیدکننده سیب‌زمینی که برای مزارع خود از روش‌های نوین آبیاری استفاده می‌کنند، بدست آماده است. نتایج نشان داد میانگین کارایی مزارع در شرایط بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب ۰/۹۷۰ و ۰/۹۸۵ و کارایی مصرف آب در ۱۵ مزرعه یک می‌باشد. مقدار کمبود آب در مزارعی که عدم کارایی دارند ۲۸۰۹۸/۴۱۶ بدست آمد بدین منظور برای رسیدن به کارایی بایستی مصرف آب را به میزان۲۸۰۹۸/۴۱۶ متر مکعب در هکتار کاهش دهند. با توجه به نتایج استفاده بیشتر از روش-های نوین آبیاری به کشاورزان توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: مدیریت آب، سیب‌زمینی، استان همدان، کارایی.

مقدمه:

بخش کشاورزی حدود ۱۴درصد تولید ناخالص داخلی، ۲۳درصد اشتغال، ۲۶درصد صادرات غیر نفتی و بیش از ۸۰ درصد نیاز غذایی کشور را تأمین می‌کند (وزارت جهاد کشاورزی ۱۳۸۴). بنابراین یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد ایران بشمار می‌رود.

آمارها نشان می دهد که بالاترین میزان آب در تمامی کشورها در بخش کشاورزی مصرف می‌گردد . با افزایش جمعیت انتظار می‌رود به مصرف آب در بخش کشاورزی نیز افزوده شود که این امر همراه با توسعه صنایع و افزایش سریع جمعیت باعث ایجاد رقابت و تضاد برای دستیابی به منابع آب خواهد شد. در ایران نیز بیش از ۹۰ درصد آب استحصالی کشور در بخش کشاورزی به مصرف می‌رسد. لذا با توجه به بحران کمبود آب و محدود بودن آب‌های استحصالی کشور از یک طرف و میزان بالای مصرف آب در بخش کشاورزی از طرف دیگر، ضرورت توجه به مکانیزم‌ها و برنامه‌هایی برای افزایش بهره‌وری و استفاده بهینه از منابع آب در بخش کشاورزی را روشن می سازد (عزیزی خالخیلی و زمانی،۱۳۸۹).

استان همدان با متوسط بارندگی سالانه ۳۱۳ میلیمتر دارای اقلیم نیمه خشک می‌باشد. با توجه به این موضوع ، آب یکی از عوامل مهم و محدودکننده کشاورزی در این منطقه می باشد و استفاده بهینه از آن برای افزایش بهره-وری اهمیت ویژه‌ای دارد. از جمله راه‌های ارتقاء بهره‌وری منابع آب در کشاورزی می توان به استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری اشاره کرد. در حال حاضر بکارگیری و توسعه فن‌آوری‌های آب اندوز در استان همدان یک ضرورت به شمار می‌رود. این موضوع سبب شده که برنامه‌ریزان و مسئولین کشاورزی توسعه فن‌آوری آبیاری تحت فشار را به عنوان یکی از سیاست‌های مهم برگزینند (سیدان و قدمی فیروزآبادی، ۱۳۸۵).

سطح زیرکشت سیب‌زمینی کشور حدود ۱۷۷ هزار هکتار برآورد شده که ۹۹/۳۶ درصد آن آبی و بقیه به صورت دیم بوده است. استان همدان با ۱۵/۶۷ درصد اراضی سیب‌زمینی کشور در مقام نخست قرار دارد (جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷).

در اقتصاد مبتنی بر کشاورزی، لزوم طرح‌ریزی همه جانبه به منظور استفاده از منابع تولید کشاورزی برای دست یافتن به بیشترین بازده اقتصادی ضروری به نظر می‌رسد. هدف اصلی در هر نوع کشاورزی دیم و آبی باید به سمت بالا بردن بهره‌وری سوق یابد تا بتواند در برابر افزایش جمعیت و تغییرات آب و هوا مقابله کنند. از سوی دیگر، هم اکنون شواهد و بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که بیشتر تولیدکنندگان بخش کشاورزی به مسائل اقتصادی توجه کمتر داشته و جریان تولید بر اساس احساس تولیدکننده صورت می‌گیرد .در حالی که اگر مدیر واحد تولیدی برای یافتن ترکیب بهینه‌ی تولید روش‌هایی برای حل مسائل ریاضی در برنامه‌ی تولید خود داشته باشد، می‌تواند تغییرات گوناگون

را وارد الگوی برنامه‌ریزی کند و واحدش را بر اساس تغییرات با کمترین هزینه و بیشترین سود سازگار مرتب کند(غفاری مقدم و همکاران، ۱۳۸۸).

افزایش تولید محصولات کشاورزی ممکن است از طریق توسعه عوامل تولید،تغییرات عمده تکنولوژی و یا بهبود کارایی صورت گیرد. توسعه عوامل تولید و تغییرات عمده تکنولوژی با محدویت‌هایی رو به روست. برای مثال افزایش سطح زیرکشت محصولات کشاورزی نیاز به تکنولوژی نوین در بخش کشاورزی دارد، ممکن است افزایش سطح زیرکشت در عمل باعث کاهش بازدهی تولید شود. از این رو در شرایط کنونی بهترین و عملی‌ترین راه افزایش تولید محصولات کشاورزی، بهبود کارایی و به دست آوردن محصول بیشتر از مجموعه ثابتی از عوامل تولید است. کارایی عاملی بسیار مهم در رشد بهره‌وری منابع تولید بویژه در کشورهای در حال توسعه است. کارایی تولید روشی است جهت اطمینان از این که تولیدات یک واحد اقتصادی در بهترین و پر سودترین حالت ممکن قرار دارند و کارایی در هر بخش اقتصادی برای جلوگیری از هدر رفت منابع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (یوهان سن، ۲۰۰۵).

استفاده کارآمد و بهینه از عوامل تولید و امکانات موجود می تواند راهی برای افزایش تولید و کاهش قیمت تمام شده و در نتیجه آن افزایش توان رقابتی و صادراتی کشور باشد که این امر باعث افزایش رفاه جامعه می شود. هدف‌گذاری برای افزایش کارایی، راهی مطمئن و بادوام برای افزایش تولید است. کارآیی یک واحد، عبارت از نسبت ستاده به نهاده آن واحد است اگر یک واحدتولیدی بتواند با نهاده‌های ثابت، ستاده‌ای بیشتر و یا ستانده ثابت با نهادهای کمتر تولید کند، آن واحد از کارایی بالاتری برخوردار خواهد بود (کریمی تکانلو، ۱۳۸۱).

یکی از معیارهای مدیریت صحیح منابع آب، صرفه‌جویی در مصرف آب، جلوگیری از تلفات و افزایش تولید محصول به ازای مصرف هر واحد آب می‌باشد. از این رو انتخاب شیوه صحیح و مطلوب آبیاری و افزایش بازده آن با اعمال مدیریت صحیح از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از شیوه‌های آبیاری که با صرف کمترین مقدار آب و بیشترین کنترل موجب صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در مصرف آب می‌شود، شیوه قطره‌ای است (حسن‌لی و سپاسخواه، ۱۳۷۹).

پیشینه تحقیق:

در زمینه تعیین کارایی محصولات کشاورزی مطالعات زیادی انجام گرفته که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می-کنیم.

ویلسون و همکارانش(۲۰۰۰)، کارایی فنی گندمکاران را برای سال های ۹۷-۱۹۹۳ در انگلستان شرقی اندازه‌گیری کردند .نتایج نشان داد که هر چه مزارع بزرگ تر و تجربه ی کشاورز بیش‌تر باشدو همچنین هر چه کشاورز

در پی اطلاعات بیش تر باشد، کارایی بالاتری نیز داشته است. بیشینه کردن درآمد سالانه، به گونه‌ی مثبت با کارایی فنی رابطه دارد و بیش‌ترین تاثیر را بر آن داشته است.

کراسچت در سال ۲۰۰۱، در تحقیقی اقدام به برآورد کارایی فنی تولیدات کشاورزی در تایلند کرده است. در این تحقیق نهاده‌ها شامل کود، نیروی کار، سرمایه و زمین می‌باشد و کارایی فنی با استفاده از مدل تحلیل پوشی داده‌ها[1] و با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس برآورد شده است. نتایج و نشان داد که محدوده تغییرات کارایی فنی از۰/۳۷۸ تا ۰/۹۶۱ در دوره زمانی ۱۹۷۲–۱۹۷۷ و ۰/۲۱۴ تا ۰/۹۶۲ در دوره زمانی ۱۹۷۸–۱۹۹۴ می‌باشد.

رزیتیس و تسیبوکاس (۲۰۰۳)، در مطالعه ای با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی، کارایی فنی مزارع مرغ گوشتی را اندازه گیری و عواملی را که تاثیر ی مثبت درکارایی فنی داشتند ، بررسی کردند. نتایج نشان داد که مقدار دارایی های هر مزرعه و اندازه و ظرفیت هر یک تاثیر ی مثبت در کارایی فنی داشته اند.

یوسف و مالومو (۲۰۰۷)، در مطالعه ای با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی کارایی فنی واحدهای تولیدی تخم مرغ در یکی از ایالت‌های کشور نیجریه پرداختند . در این پژوهش با استفاده از روش رگرسیون حداقل مربعات معمولی به بررسی عوامل تأثیرگذار روی کارایی این واحدها پرداخته و نقش عواملی نظیر سابقه ی کار و میزان آموزش‌های ارایه شده در کارایی بررسی شد .نتایج این مطالعه حاکی از وجود رابطه‌ی معنی‌دار بین ظرفیت تولید تخم مرغ و اندازه‌ی کارایی هر یک از واحدهاست.

پاکروان و همکاران(۱۳۸۸)، کارایی فنی، اقتصادی، تخصیصی و مقیاس تولیدکنندگان کلزا را در شهرستان ساری را محاسبه کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که میانگین کارایی‌ها به ترتیب ۸۰/۷، ۵۸، ۴۶/۵ و ۱۳/۷۷ درصد می-باشد. همچنین بیش‌ترین میزان استفاده‌ی نابهینه از نهاده‌ها مربوط به سموم با ۴۹/۳۹ درصد ناکارایی در استفاده از این نهاده و کم‌ترین میزان ناکارایی در تخصیص منابع برای تولید مربوط به نهاده‌های بذر و ماشین‌آلات می‌باشد.

بریم‌نژاد و محتشمی(۱۳۸۸)، الگوی کارایی فنی در تولید گندم را در ۷۸ شهرستان از استان‌های اصفهان، تهران، فارس، خراسان رضوی، کرمان، قم و مرکزی را مورد بررسی قرار دادند. برای دستیابی به این هدف ابتدا پس از برآورد شکل تابعی ترانسلوگ به روش پنل و انتخاب آن به عنوان شکل بهینه، کارایی فنی به روش تحلیل مرزی تصادفی اندازه‌گیری کردند. نتایج این بررسی نشان داد که میانگین کارایی فنی در شهرستان‌های مورد بررسی ۸۸ درصد بوده است که از کمینه ۵۹ درصد تا ۹۷ درصد نوسان داشته است.

کاظمی و نیکخواه فرخانی(۱۳۸۸) در مطالعه‌ای با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها به اندازه‌گیری و تحلیل کارایی نسبی کشت گندم دیم در شهرستان‌های استان خراسان جنوبی پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که میانگین

[1] Data Envelopment Analysis(DEA)

کارایی مدیریتی، کارایی فنی و کارایی مقیاس در این شهرستان‌ها به ترتیب۰/۷۳۲، ۰/۴۷۹ و ۰/۶۵۴ می‌باشد. و نتیجه گرفتند که پتانسیل زیادی برای افزایش انواع کارایی در این استان جهت کشت گندم دیم وجود دارد.

اصفهانی و خزایی(۱۳۸۹)، عوامل مؤثر بر کارایی مرغداران استان خراسان جنوبی را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها بررسی کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که میانگین کارایی مرغداران با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، به ترتیب برابر ۰/۹۰ و ۰/۹۳ می‌باشد.

مرادی شهربابک(۱۳۹۰)، به تعیین کارایی تولیدکنندگان بادام استان کرمان پرداخت. وی جهت تعیین موفقیت بادام کاران و موفقیت آن‌ها در استفاده بهینه از منابع و امکان افزایش تولید محصول اقدام به تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بهره‌برداران نمود. سپس با استفاده از برنامه‌های SPSS و Front.4 به تخمین تابع تولید مناسب و سپس تخمین سیستمی تابع مرز تصادفی پرداخت و با استفاده از قضیه دوگانگی، تابع هزینه مرزی از تابع تولید مرزی استخراج و میزان کارایی اقتصادی بهره‌بردارن محاسبه گردید. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بهره‌برداران به ترتیب ۶۹، ۶۴، ۴۴ در صد می‌باشد.

شهرکی و همکاران(۱۳۹۰)، سودآوری و کارایی واحدهای پرورش میگو منطقه گواتر شهرستان چابهار را ارزیابی کردند. عملکرد این واحدها با استفاده از دو شاخص سودآوری و کارایی فنی بررسی شده است. سودآوری با استفاده از مدل‌های غیرپارامتریک BCC و سوپر کارایی به دست آمد. همچنین نوع بازده به مقیاس هر یک از بنگاه‌ها برآورد شد. نتایج مدل کارایی نشان داد میانگین کارایی فنی با استفاده از مدلBCC ، ۸۵٪ است، درحالی که تنها ۲۵٪ از بنگاه‌های مورد بررسی کاملاً کارا بودند. همچنین رتبه‌بندی حاصل از مدل سوپرکارایی نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین کارایی واحدها وجود دارد.

مدل مفهومی:

در این مطالعه کارایی مزارعی که در تولید محصول سیب‌زمینی در استان همدان از سیستم آبیاری قطره‌ای استفاده می‌کنند بررسی می‌شود. و انتظار می‌رود نتایج مطالعه نشان دهد که کارایی در مزارع نمونه بالا باشد.

روش‌شناسی:

کارایی در هر بخش اقتصادی برای جلوگیری از به هدر رفتن منابع از اهمیتی ویژه برخوردار است (یوهان سن، ۲۰۰۵). براساس نتایج تحقیق کوئلی و همکاران در سال ۱۹۹۸ مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس[1] مدلی مناسب برای مواقعی است که کشاورزان در مقیاس بهینه عمل می‌کنند. در حالی که بعضی از عوامل مانند رقابت ناقص، محدودیت‌های مالی، تغییر ناگهانی آب و هوا، بروز آفت‌ها و نظایر آن ممکن است سبب شود که یک واحد کشاورزی، در اندازه و وسعت بهینه اقتصادی فعالیت نکند.برای رفع این مشکل بنکر و همکاران مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس[2] را معرفی

[1] Constant Return to Scale (CRS)
[2] Variable Return to Scale(VRS)

نمودند. به عبارت دیگر اگر نتیجه حاصل از هر دو مدل با یکدیگر برابر باشد، نشان‌دهنده رابطه خطی میان نهاده‌ها و ستاده‌ها می‌باشد و در غیر این صورت محقق باید دریابد که تأثیر تغییر در نهاده‌های مصرفی بر ستاده‌های مورد نظر تأثیر افزایشی دارد یا کاهشی (کاظمی و نیکخواه فرخانی، ۱۳۸۸).

در این مطالعه چون مقدار نهاده‌ها بیش‌تر در کنترل است و به بیان دیگر، کم و زیاد کردن نهاده‌ها امکان‌پذیر است و ظرفیت هر واحد تولیدی تقریباً معلوم می‌باشد، از مدل نهاده‌گرا استفاده می‌شود.

الگوی مورد استفاده به صورت زیر است (Frija *et al*):

(۱)

$$\overset{*}{\theta} = \min \theta$$
$$Subject.to$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \le \theta x_{i\circ} \cdots\cdots \forall i = 1,2,..m;$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \ge y_{r\circ} \cdots\cdots \forall r = 1,2,..s;$$

در این رابطه θ کارایی فنی، x_{ij} و y_{rj} به ترتیب iامین نهاده و r امین ستاده برای n مخضوول j ام است. مقادیر $\lambda_j \ge 0 \cdots j = 1,$ ثابت، x_{io} و y_{ro} به ترتیب بردار نهاده و ستاده برای محصول صفر است. محدودیت اول بیان می‌کند که مقادیر واقعی محصول تولید شده توسط بنگاه kام دست کم بایستی به اندازه عوامل به کار رفته توسط بنگاه مرجع باشند.

در مرحله دوم مقدار کمبودها مورد بررسی قرار گرفت، در حقیقت اگر یک واحد تولیدی روی مرز کارآ قرار گیرد، ولی باز هم امکان کاهش نهاده‌ها بدون کاهش تولید وجود داشته باشد به آن اصطلاحاً کمبود نهاده‌ها[1] گفته می‌شود. همچنین اگر بر روی مرز کارای تولید، امکان افزایش محصول بدون تغییر در سطح نهاده‌ها وجود داشته باشد در اصطلاح به آن کمبود ستاده گفته می‌شود. بنابراین مقدار کمبود نهاده و ستاده برای محصول زام به صورت زیر بیان می‌شود:

$$s_i^- = \theta^* x_{io} - \sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \qquad (۲)$$

$$s_r^+ = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} - y_{ro} \qquad (۳)$$

[1] slack

که در آن s_i^- و s_r^+ به ترتیب میزان کمبود در نهاده و ستاده را نشان می‌دهد. بنابراین برای تعیین مقدار کمبودهای غیر صفر ممکن، از مدل برنامه‌ریزی خطی استفاده می‌شود:

$$
\begin{aligned}
&Max \sum_{i=1}^{m} s_i^- + \sum_{r=1}^{s} s_r^+ \\
&s.t. \quad \sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{io} \qquad i = 1,2,\ldots,m \\
&\qquad \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \qquad r = 1,2,\ldots,s \\
&\qquad \lambda_j \geq o \qquad\qquad j = 1,2,\ldots,n
\end{aligned}
\qquad (۴)
$$

بنابراین محصول kام کاراست اگر و فقط اگر $\theta^* = 1$ و به ازای همه iو rها، $s_i^{-*} = s_r^{+*} = ۰$است. همچنین محصول kام کارای ضعیف است اگر و فقط اگر $\theta^* = 1$ باشد و برای برخی از نهاده‌ها و یا ستاده‌های واحد تولیدی میزان کمبود غیر صفر باشد. به عبارتی به ازای برخی از iو rها $s_i^{-*} \neq 0$ و یا $s_r^{+*} \neq 0$ است (دژند و همکاران،۱۳۹۱).

داده‌های مورد نیاز این مطالعه از طریق تکمیل پرسشنامه از ۱۸ کشاورز که به صورت تصادفی انتخاب شدند، در استان همدان بدست آمده است. همچنین برای محاسبه کارایی از نرم‌افزار DEAP 2.1 استفاده شده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها:

همدان به عنوان قطب تولید سیب‌زمینی کشور، دارای وضعیت تولیدی است که در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول (۱):وضعیت تولید سیب‌زمینی در استان همدان

سال زراعی	سطح زیرکشت (هکتار)	سهم از تولید کل کشور (درصد)	مقدار تولید (تن)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
۸۷-۱۳۸۶	۲۷۸۰۹	۱۵/۶۷	۹۱۷۴۰۰	۳۲۹۸۹/۳۱
۸۸-۱۳۸۷	۴۵۰۰۰	۱۶/۶۳	۸۲۸۰۰۰	۱۸۳۹۶/۴

مأخذ: جهاد کشاورزی

همانطور که مشاهده می‌شود این استان توانسته با افزایش سطح زیرکشت، سهم خود از تولید کل کشور را نیز افزایش دهد.

در جدول (۲) نتایج به دست آمده از الگوی تحلیل پوششی داده‌ها نشان داده شده است.

جدول (۲): میزان کارایی

مزرعه	کارایی فنی		مزرعه	کارایی فنی	
	بازده ثابت	بازده متغیر		بازده ثابت	بازده متغیر
۱	۱	۱	۱۰	۰/۹۷۳	۱
۲	۱	۱	۱۱	۱	۱
۳	۱	۱	۱۲	۱	۱
٤	۱	۱	۱۳	۱	۱
٥	۰/۹۰۷	۰/۹۲۲	۱٤	۱	۱
٦	۰/۸۷۴	۰/۹۴۶	۱٥	۰/۸۶۸	۰/۸۷۶
۷	۰/۸۴٥	۰/۹۹٥	۱٦	۱	۱
۸	۱	۱	۱۷	۱	۱
۹	۱	۱	۱۸	۱	۱
میانگین کارایی	بازده ثابت	۰/۹۷۰			
	بازده متغیر	۰/۹۸٥			

همانطور که ملاحظه می‌شود تعداد سیزده مورد از مزارع دارای کارایی یک می باشند. همچنین کمترین کارایی به مزرعه هفتم با مقدار ۰/۸۴٥ در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس مربوط می‌شود. میانگین کارایی در شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس ۰/۹۷۰ و در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس ۰/۹۸٥ می‌باشد.

جدول (۳) مقدار کمبود محصول را با در نظر گرفتن بازده متغیر نسبت به مقیاس نشان می‌دهد. مزارع ۶، ۷ و ۱۵ کمبود دارند و میانگین کمبود مزارع ۵۲۴۹۱۵/۱۲۵ می‌باشد.

جدول (۳): کمبود ستاده در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس

مقدار کمبود ستاده			
مزرعه	کمبود	مزرعه	کمبود
۱	۰	۱۰	۰
۲	۰	۱۱	۰
۳	۰	۱۲	۰
٤	۰	۱۳	۰
٥	۰	۱۴	۰
٦	۳۶۸۲۷۳۰/۹۴۲	۱٥	۴۶۱٥۱۸/۳۲۹
۷	٥۳۰۴۲۲۲/۹۹۶	۱۶	۰

۸	۰	۱۷	۰
۹	۰	۱۸	۰
	میانگین	۵۲۴۹۱۵/۱۲۵	

در جدول (۴) مقدار کمبود نهاده‌ها برای مزارع نمونه در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس نشان داده شده است. مزرعه (۵) ۱۷۲۳۸۳/۴۳۱ ، مزرعه (۶) ۳۲۰۰۳۵/۰۲۹، مزرعه (۱۵) ۱۳۳۵۳/۰۲۵ متر مکعب آب برای هر هکتار کمبود دارند. میانگین کمبود آب در کل مزارع ۲۸۰۹۸/۴۱۶ متر معکب می‌باشد.

جدول (۴): کمبود نهاده‌ها در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس

	نهاده							
	کود							
مزرعه	زمین	فسفات	پتاس	اوره	دامی	سم	آب	نیروی کار
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
٤	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
٥	۵/۵۵۲	۸۵/۲۷۰	۱۹/۷۳۷	۸۶/۷۹۷	۱۱۰۴/۱۱۱	۰	۱۷۲۳۸۳/۴۳۱	۰
٦	۱۹/۳۵۰	۵۶/۰۷۴	۰	۳۸/۴۹۴	۱۶۶۶/۶۶۷	۰	۳۲۰۰۳۵/۰۲۹	۳/۷۰۱
۷	۰	۷/۶۳۹	۰/۴۸۸	۰	۰	۰/۶۳۹	۰	۴/۰۹۲
۸	۰	۰	۰	۰		۰	۰	
۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱٤	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱٥	۰	۰	۷/۲۸۳	۳/۳۹۵	۰	۰	۱۳۳۵۳/۰۲۵	۰
۱٦	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

میانگین	۱/۵۵۰	۸/۲۷۷	۱/۵۲۸	۷/۱۴۹	۱۵۳/۹۳۲	۰/۰۳۶	۲۸۰۹۸/۴۱۶	۰/۴۳۳

همانطور که از این جدول برداشت می‌شود تنها مزارع ۵، ۶، ۷ و ۱۵ دارای کمبود در نهاده‌ها هستند.

بحث و نتیجه‌گیری:

با توجه به یافته‌های این مطالعه می‌توان گفت در اکثر مزارع تولید سیب‌زمینی دارای کارایی بالایی می‌باشد. از آنجایی که تمامی این مزارع از روش‌های آبیاری نوین (آبیاری قطره‌ای) استفاده می‌کنند در بیشتر این مزارع کمبود نهاده آب مشاهده نمی‌شود. بنابراین استفاده از روش‌های نوین آبیاری برای تمامی مزارع تولید کننده سیب‌زمینی در استان پیشنهاد می‌شود. همچنین با توجه به کمبود شدید منابع آب قابل استحصال که از بحران‌های مهم اکثر کشورهای دنیا از جمله ایران است، و همچنین در نظر گرفتن این نکته که حدود ۹۰ درصد آب استحصالی کشور در بخش کشاورزی به مصرف می رسد، ضرورت توجه به رهیافت مدیریت مشارکتی در آبیاری که علاوه بر کاهش هزینه های دولت در ساخت و ساز تأسیسات آبیاری، باعث احساس مسئولیت بیشتر کشاو زان و افزایش راندمان آبیاری می شود، مورد تأکید است . در این راستا دستگاه‌های اجرایی مانند سازمان آب بدنبال توسعه مشارکت کشاورزان در مدیریت منابع آبی بوده و لذا تبیین سازه ها و عوامل تأثیرگذار بر مشارکت مذکور می تواند زمینه طراحی راهبردها و راهکارهای عملی برای این منظور باشد. خدمات اقتصادی شامل بکارگیری شیوه‌های نوین آبیاری همچون فناوری‌های مکانیزه آبیاری بارانی و قطره‌ای، ارائه تسهیلات و اعتبارات کشاورزی، پاداش برای کشاورزانی که ضریب بهره‌وری آب بالایی در مزرعه دارند، عملیات تسطیح، تجهیز و نو سازی اراضی برای توسعه کشت اراضی، بهره‌برداری حجمی از آب آبیاری (تعبیه کنتورهای آب)، ایجاد سیستم زهکشی مناسب اراضی، تأمین تکنولوژی‌های کشاورزی (کود، سم، بذر و ماشین-آلات) و بازاریابی مناسب محصولات و نیزخدمات ترویجی شامل ارتقای دانش، نگرش و مهارت کشاورزان برای بکارگیری شیوه‌های صحیح مدیریت آب کشاورزی، برنامه‌ریزی در زمان‌بندی مناسب آبیاری در جهت کاهش تنش در دوره‌های حساس گیاه و اعمال کم آبیاری مورد توجه قرار گیرد.

منابع

۱. اصفهانی،م. و خزاعی، ج. (۱۳۸۹)، « بررسی عوامل مؤثر بر کارایی مرغداران استان خراسان جنوبی». تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۲(۴): ۱۸۰-۱۶۵.

۲. بریم‌نژاد، ولی. و محتشمی، ت. (۱۳۸۸). «مطالعه کارایی فنی تولید گندم در ایران:مطالعه موردی». تحقیقات اقتصاد کشاورزی. ۱(۱): ۹۴-۷۵.

۳. پاکروان، م.، مهرابی بشرآبادی، ح. و شکیبایی، ع.(۱۳۸۸). «تعیین کارایی برای تولیدکنندگان کلزا در شهرستان ساری»،تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱(۴): ۹۲-۷۷.

۴. حسن‌لی،ع. و سپاسخواه، ع. (۱۳۷۹). «ارزیابی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای، مطالعه موردی باغ‌های مرکبات داراب». علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی.۴(۲): ۲۷-۱۳.

۵. دژند، علی.، بابایی، مهدی. و صبوحی صابونی، محمود. (۱۳۹۱). « محاسبه‌ی کارایی آب در محصولات عمده‌ی شهرستان زابل در جهت مدیریت منابع آب (رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها) ». هشتمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. شیراز.

۶. سیدان، م. و قدمی فیروزآبادی، ع.(۱۳۸۵). «انتخاب مناسب‌ترین سیستم آبیاری با استفاده از برنامه‌ریزی توافقی مطالعه موردی در استان همدان». پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. (۸۳): ۱۸۳- ۱۷۸.

۷. شهرکی، جواد. کرباسی، علیرضا. و یعقوبی، م. (۱۳۹۰). «ارزیابی سودآوری و کارایی واحدهای پرورش میگو: مطالعه موردی منطقه گواتر شهرستان چابهار».تحقیقات اقتصاد کشاورزی. ۳(۳): ۳۶-۱۷.

۸. عزیزی خالخیلی، ط. و زمانی، غ.(۱۳۸۹). «سازه‌های مؤثر بر مشارکت کشاورزان در مدیریت آبیاری:کاربرد تحلیل مسیر». اقتصاد و توسعه کشاورزی. ۲۴(۱): ۹۰-۸۳.

۹. غفاری مقدم، زهرا. کیخا، احمدعلی. رفیعی راد، س. (۱۳۸۸). «تعیین الگوی بهینه کشت محصولات زراعی در منطقه سیستان در طی دوران خشکسالی(با استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی فازی) ». ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران.

۱۰. کاظمی، م. و نیکخواه فرخانی، ز. (۱۳۸۸). «کاربست تحلیل پوششی داده‌ها در اندازه‌گیری و تحلیل کارایی نسبی شهرستان‌های استان خراسان رضوی در کشت گندم دیم». اقتصاد و توسعه کشاورزی. ۲۳(۲): ۹۴-۸۷.

۱۱. کریمی تکانلو، ز.(۱۳۸۱). «اندازه گیری کارایی فنی و بررسی عوامل موثر برآن در بخش صنعت استان آذربایجان شرقی طی دوره ۱۳۷۱-۱۳۷۶». پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی.

۱۲. مرادی شهربابک، ح. (۱۳۹۰). «تعیین کارایی تولیدکنندگان بادام استان کرمان (مطالعه موردی شهرستان سیرجان) »، تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۳(۲): ۱۳۲-۱۱۷.

۱۳. وزارت جهاد کشاورزی(۱۳۸۴)، پایگاه اینترنتی به نشانی: http://www.maj.ir/persian/main/default.asp

۱۴. وزارت کشاورزی. ۱۳۸۷. آمارنامه کشاورزی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات. جلد اول، محصولات زراعی، سال زراعی ۷۸-۱۳۸۶.

15. Wilson P. Hadley D. Asby C. 2002. The influence of management characteristics on the technical efficiency of wheat farmers in eastern England, Agricultural economics, 24(3): 329 –338
16. Rezitis, A.N. and Tsidoukas, K. 2003. Investigation of factors influencing the technical efficiency of agricultural producers participating in farm credit programs, Agricultural and Applied Economics, 35(3):85-103.
17. Yusef, S.A. and Malomo, O. 2007. Technical efficiency of poultry egg production in Ogun state: a DEA approach, Journal of Poultry Science, 6(9):622-629.
18. Frija, A. Chebil, S. Speelman, J. Buysse, and G. Van Huylenbroeck, 2009, Water use and technical efficiencies in horticultural green houses in Tunisia. AGWAT, 2808:1-8.
19. Coelli, 1996, A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (computer) Program." Center for Efficiency and Productivity Analysis CEPA Working Paper number 96/08.