



مقایسه تطبیقی - تحلیلی بهره‌وری اقتصادی آب بین نظام بهره‌برداری خرده مالکی و تعاونی تولید روستایی

محمد رضا بخشی ۱، بهناز نجاتی ۲، مفید شاطری ۳

۱- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه جغرافیا دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه بیرجند

۳- استادیار گروه جغرافیا دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه بیرجند

E-mail: bakhshi462@yahoo.com

چکیده

در سالهای اخیر، بخش کشاورزی استان خراسان جنوبی با محدودیت‌های مختلفی همانند کمبود روزافزون منابع آب و کاهش پیوسته نزولات جوی روبرو می‌باشد. با توجه به خشکسالی‌های پیاپی و بحران آب در دشت‌های زراعی استان، استفاده بهینه از منابع آبی موجود و افزایش بهره‌وری نهاده کمیاب آب، ضرورتی انکارناپذیر می‌باشد. مقایسه بهره‌وری آب در بین نظام‌های بهره‌بردار موجود در بخش کشاورزی استان می‌تواند موجبات شناخت نظام بهره‌برداری مناسب و کارآمد در استفاده بهینه از نهاده کمیاب آب را فراهم نموده و افزایش بهره‌وری آب را در تولید محصولات کشاورزی به همراه داشته باشد. در پژوهش جاری، شاخص‌های مختلف بهره‌وری آب در تولید محصولات زراعی دو نظام بهره‌برداری خرده دهقانی و تعاونی تولید روستایی در شهرستان خوسف محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفته است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز با استفاده از یک نمونه ۲۴۷ نفری از زارعین و به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای و با ابزار پرسشنامه جمع‌آوری شده است. به منظور محاسبه و مقایسه بهره‌وری آب از شاخص‌های BPD، CPD و NBPD استفاده شده است. نتایج نشان داد مقدار شاخص‌های مذکور در مورد محصولات مشابه در دو نظام بهره‌برداری متفاوت بوده و در اغلب محصولات مقدار شاخص‌های مذکور در نظام بهره‌برداری تعاونی تولید بیشتر از نظام خرده مالکی می‌باشد. لذا از دیدگاه بهره‌وری، تجمع زارعین خرده مالک در قالب تعاونی تولید روستایی می‌تواند بهره‌برداری مطلوب‌تر از منابع آبی و کاهش اثرات خشکسالی و بحران آب را به همراه داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی، نظام بهره‌برداری، تعاونی، آب، بهره‌وری اقتصادی.



مقدمه

امروزه خشکسالی و کمبود منابع آبی به عنوان مسئله حائز اهمیت و یکی از تنگناهای بخش کشاورزی محسوب می‌گردد. به واسطه خشکسالی‌های چند سال اخیر، استان خراسان جنوبی به لحاظ میزان بارندگی در رتبه ۲۴ کشور و در رأس هرم خشکسالی کشور جای دارد (سازمان جهاد کشاورزی خراسان جنوبی، ۱۳۸۸). بخش کشاورزی نقش مهمی در اقتصاد استان و به ویژه مناطق روستایی استان داشته و زندگی مردم به آن وابسته می‌باشد. اکنون با ظاهر شدن چهره کم آبی و بروز خشکسالی‌ها، کمیابی نهاده آب افزایش یافته و در بین منابع و نهاده‌های تولیدی، آب جایگاه ویژه و مهمی داشته و در واقع شاید بتوان آب را مهمترین منبع تولید در کشاورزی محسوب نمود. لذا بهبود بهره‌وری آب در تولید محصولات کشاورزی به عنوان اساسی‌ترین مسئله کشاورزی در آینده مطرح می‌باشد. در چنین شرایطی لازم است که تحقیقات گسترده و مؤثری هم در جهت ارزیابی و بررسی وضعیت موجود استفاده از آب و میزان بهینه بودن مصرف این نهاده و هم در جهت راهکارهای مناسب برای افزایش میزان بهره‌وری عرضه و مصرف این نهاده کمیاب و بسیار با ارزش انجام شود (اشراقی و قاسمیان، ۱۳۹۱). هدف از افزایش بهره‌وری آب در کشاورزی، به حداکثر رسانیدن سود حاصل از مصرف منابع آب در بخش کشاورزی است و لذا منابع محدود آب کشور برای بدست آوردن بهره‌وری بیشتر در بخش کشاورزی باید به محصولاتی اختصاص یابد که دارای بازده ریالی بیشتری به ازای هر متر مکعب آب مصرفی باشند. گرچه این مسئله نمی‌تواند به معنی چشم پوشی از سایر اهداف اساسی بلند مدتی چون تأمین امنیت غذایی و اشتغال باشد، اما لازم است در کنار این اهداف، موضوع کارآیی مالی و اقتصادی نیز جهت افزایش بهره‌وری مورد توجه قرار گیرد (زیدعلی و همکاران، ۱۳۸۷). افزایش بهره‌وری از یک سو منجر به افزایش تولید در واحد سطح و از سوی دیگر کاهش هزینه‌های تولید و قیمت تمام شده محصول می‌شود (اشراقی و قاسمیان، ۱۳۹۱). نظام‌های بهره‌برداري همواره نقش مهمی در به کارگیری عوامل تولید و افزایش بهره‌وری نهاده‌ها از جمله نهاده‌های کمیاب آب دارا می‌باشند. تنوع نظام‌های بهره‌برداري موجود در بخش کشاورزی، سبب شده است میزان بهره‌وری آب در تولید محصولات کشاورزی متفاوت باشد. لذا مقایسه بهره‌وری آب در نظام‌های بهره‌برداري مختلف می‌تواند موجبات شناخت نظام بهره‌برداري مناسب و کارآمد در مصرف آب گردد و افزایش بهره‌وری آن را در تولید محصولات کشاورزی به همراه داشته باشد.

بنا به اهمیت نهاده آب در تولید محصولات کشاورزی، اندازه‌گیری بهره‌وری آب موضوع مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور بوده است. پورثانی و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهشی با عنوان "تجزیه و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری آب کشاورزی در عرصه یک تعاونی تولید روستایی" به بررسی شاخص‌های BPD و NBPD در یک تعاونی تولید روستایی در استان کرمان پرداخته‌اند. نتایج حاصل نشان‌دهنده ارتقای این شاخص‌ها با انجام عملیات زیربنایی می‌باشد و می‌توان از آنها در برنامه‌ریزی‌های کلان این بخش، انتخاب الگوی کشت، روش آبیاری و تجزیه و تحلیلی ارزش اقتصادی آب به ازای تولید استفاده نمود. روحانی (۱۳۸۴) در پژوهشی



بهره‌وری آب در مزارع کشاورزان عضو و غیر عضو تعاونی‌های تولید استان همدان را مورد مقایسه قرار داده- است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که میانگین بهره‌وری آب برای کل محصولات زراعی در بهره‌برداری- های عضو شرکت‌های تعاونی تولید روستایی و بهره‌برداری‌های غیر عضو تقریباً یکسان است و عضویت در تعاونی تولید، تأثیری بر بهره‌وری آب ندارد. وزارت و باستانسن (۲۰۰۴) در پژوهشی، بهره‌وری فیزیکی نهاده آب را در تولید محصولات گندم، برنج، پنبه، کتان و ذرت در کشورهای مختلف مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج این پژوهش، میانگین بهره‌وری فیزیکی آب برای محصولات مذکور به ترتیب برابر با ۱/۰۹، ۱/۰۹، ۰/۶۵، ۰/۲۳ و ۱/۸۰ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب می‌باشد. همچنین هنری و همکاران (۲۰۰۶) با انجام آزمایشات مزرعه‌ای، بهره‌وری فیزیکی آب را در مورد محصول ذرت در کشور تانزانیا بین ۰/۴ تا ۰/۷۰ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب برآورد نمودند. اشراقی و قاسمیان (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای با استفاده از شاخص‌های بهره‌وری آب بهره‌وری اقتصادی آب را در تولید محصولات مهم شهرستان‌های استان گلستان از جمله پنبه، کلزا، سویا و برنج محاسبه و ارزیابی نموده‌اند. نتایج تحقیق نشان داد بیشترین میزان بهره‌وری اقتصادی آب برای محصول پنبه آبی در گنبد کاووس به میزان ۱۳۴۹۶، برای محصول کلزای آبی در آق‌قلا به میزان ۵۶۲، برای محصول سویای تابستانه آبی در مینودشت به میزان ۳۹۴، برای محصول برنج دانه بلند مرغوب در مینودشت به میزان ۲۱۰۸، برای محصول برنج پرمحصول در علی‌آباد به میزان ۹۸۸ و برای محصول برنج دانه متوسط مرغوب در کلاله به میزان ۹۶۰ تومان بر هر متر مکعب آب بوده است. کائی و همکاران (۲۰۰۳) در پژوهشی کارآیی فیزیکی و اقتصادی مصرف آب را در نواحی زراعی اطراف یک رودخانه در کشور شیلی اندازه‌گیری نموده و نشان می‌دهند که هر دو نوع کارآیی مذکور در مزارع دارای سیستم‌های آبیاری تحت فشار دارای تفاوت معنی‌داری با سایر مزارع می‌باشد. لیو و همکاران (۲۰۰۸) بهره‌وری فیزیکی آب در محصول ذرت را برای ۱۲۴ کشور مختلف محاسبه و گزارش نموده‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد بیشترین مقدار بهره‌وری فیزیکی آب مربوط به کشورهای آمریکا و چین (۱/۵ کیلوگرم بر مترمکعب آب) و کمترین آن مربوط کشورهای آفریقای (کمتر از ۱ کیلوگرم بر متر مکعب آب) می‌باشد. صانعی و حسن‌پور (۱۳۸۸) وضعیت بهره‌وری آب را در شبکه آبیاری و زهکشی در خوزستان با استفاده از شاخص‌های CPD و BPD تجزیه و تحلیل نموده و پیشنهاد نمودند به منظور بهبود بهره‌وری مصرف آب، محصول ذرت از الگوی کشت موجود حذف شده و محصول جو جایگزین گردد. سلطانی و همکاران (۱۳۸۶) بهره‌وری آب کشاورزی را در دست مرودشت - کربال بررسی نمودند. نتایج نشان داد که به منظور بهبود بهره‌وری مصرف آب، باید کشت‌هایی با مصرف آب بالا و بازده اقتصادی پائین مانند چغندر قند از الگوی کشت منطقه حذف و به جای آنها کشت‌هایی نظیر ذرت علوفه‌ای و یا تناوب یکساله‌ای از کشت‌های بومی همانند گندم و جو و صیفی جاتی مانند گوجه‌فرنگی که هم باعث کاهش مصرف و استحصال آب و هم متضمن منافع اقتصادی بالا برای کشاورزان و بهره‌برداران کشاورزی باشد، جایگزین شود. نتایج مطالعه سینگ و همکاران (۲۰۰۶) در زمینه بهره‌وری فیزیکی آب در مورد محصولات گندم،



برنج و پنبه در کشور نشان می دهد که بین بهره وری فیزیکی محصولات مذکور تفاوت معنی داری وجود دارد به نحوی که بهره وری فیزیکی گندم چهاربرابر محصول پنبه می باشد. بر اساس نتایج این مطالعه، بهره وری فیزیکی محصولات مذکور به ترتیب برابر ۱/۰۴، ۰/۸۴ و ۰/۲۱ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب مصرفی می باشد. زیدعلی و همکاران (۱۳۸۷) وضعیت بهره وری آب را در سه بخش کشت و صنعت مغان، کشت و صنعت پارس و اراضی بخش خصوصی مورد ارزیابی و مقایسه قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که متوسط شاخص های BPD، CPD و NBPD در اراضی بخش خصوصی بهتر از شبکه آبیاری و زهکشی مغان و کشت و صنعت پارس می باشد. مطالعات مذکور نشان می دهد که بهره وری آب در دوره های زمانی مختلف و مناطق مختلف یا یکدیگر متفاوت می باشد و تحت تاثیر روش و شیوه تولید و منطقه تولید و به عبارت کلی تر نوع نظام بهره برداری می باشد. بر همین اساس در پژوهش جاری، بهره وری آب کشاورزی در محصولات زراعی مشترک دو نظام بهره برداری خرده دهقانی و تعاونی تولید روستایی در شهرستان خوسف واقع در استان خراسان جنوبی مورد مقایسه قرار گرفته است. فرض اساسی این تحقیق نیز بر این پایه استوار است که مقدار شاخص های مختلف بهره وری آب در تولید محصولات کشاورزی در بین نظام های بهره برداری متفاوت می باشد و با شناسایی و معرفی نظام بهره برداری دارای بهره وری بالاتر نهاده آب در تولید محصولات متداول منطقه، می توان با سیاست گذاری در جهت گسترش آن نظام بهره برداری به کاهش مصرف آب و توانمندسازی آبخوان محدوده مورد تحقیق کمک نمود.

مواد و روش ها

اندازه گیری و تحلیل بهره وری آب کشاورزی در ایران به علت محدودیت کمی و کیفی این ماده ارزشمند از جایگاه خاصی برخوردار است. بهره وری به میزان و چگونگی استفاده از نهاده ها یا عوامل تولید در یک فرآیند تولید ویژه، یک دوره معین و یک محدوده جغرافیایی مشخص برای دستیابی به اهداف تعیین شده مربوط می باشد (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲). بهره وری در مفهوم کلی به معنای نسبت ستانده ها به داده هاست. به بیان دیگر بهره وری به معنی متوسط تولید به ازای هر واحد از کل نهاده هاست، بطوریکه اگر متوسط تولید به ازای هر واحد از نهاده ها افزایش یابد، به مفهوم افزایش بهره وری و عکس آن به معنای کاهش بهره وری می باشد. جهت محاسبه بهره وری با توجه به نوع نهاده ای که در فرآیند تولید به کار می رود می توان انواع شاخص های بهره وری را تعریف کرد. بطور کلی، شاخص های بهره وری به دو دسته شاخص های بهره وری جزئی و شاخص های بهره وری کلی عوامل تولید تقسیم می شوند (ولی زاده، ۱۳۸۴). شاخص بهره وری مبین نسبت بین حجم یا ارزش تولید به ارزش یک یا چند عاملی که برای تولید آن مورد استفاده قرار گرفته اند، می باشد. به عبارت دیگر هر نوع رابطه بین ستانده و داده که به صورت نسبت باشد، شاخص بهره وری است. شاخص ها انواع گوناگونی دارند و کاربرد



هر یک به هدف تحقیق بستگی دارد. در این تحقیق با توجه به اهداف و فرضیات ذکر شده به منظور محاسبه و مقایسه بهره‌وری آب کشاورزی از شاخص های CPD^1 ، BPD^2 و $NBPD^3$ استفاده شده است:

$$CPD = \frac{Y(kg)}{W(m^2)} \quad (1)$$

$$BPD = \frac{P_{y*}Y(kg)}{W(m^2)} \quad (2)$$

$$NBPD = \frac{P_{y*}Y(kg) - TC}{W(m^2)} \quad (3)$$

در روابط فوق، Y مقدار محصول، W مقدار آب مصرفی، P_y قیمت هر واحد محصول و TC هزینه کل تولید محصول می باشد. رابطه (۱) نشان می دهد نشان می دهد با مصرف هر متر مکعب آب، چند کیلوگرم محصول به دست می آید. این شاخص از دیدگاه زراعی به ارزیابی بهره وری فیزیکی مقادیر آب مورد استفاده پراخته شده و بالاتر بودن این شاخص برای یک محصول نشاندهنده بهره وری فیزیکی بالاتر در تولید آن محصول می باشد. شاخص های BPD و $NBPD$ که در تحلیل های اقتصادی بکار گرفته می شوند، علاوه بر جنبه های فیزیکی به جنبه اقتصادی و پولی مصرف نهاده آب توجه داشته و بهره وری اقتصادی نهاده آب را اندازه گیری می نمایند. شاخص های مذکور نشان می دهند به ازای هر مترمکعب آب مصرفی، چقدر ارزش ریالی ایجاد شده است. براساس رابطه (۳) هر محصولی که با مصرف مقدار کمتری آب بتواند درآمد خالص بیشتری داشته باشد دارای بهره‌وری اقتصادی بیشتری خواهد بود (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲؛ لیو و همکاران، ۲۰۰۸؛ هنری و همکاران، ۲۰۰۶). این شاخص ها را می توان برای مقایسه بهره وری یک نوع محصول معین در مناطق مختلف و یا برای یک منطقه (مزرعه) خاص در طی زمان محاسبه نمود. به عبارت دیگر، این شاخص ها هم می تواند برای یک مقایسه بیرونی یا بین منطقه ای (بین مزارع) و هم برای یک مقایسه درونی (روند زمانی) به کار رود (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲). در این تحقیق به منظور مقایسه بهره وری آب در بین محصولات از هر دو دیدگاه زراعی و اقتصادی، هر سه شاخص مذکور محاسبه و تحلیل شده است.

جامعه آماری و روش جمع آوری اطلاعات

جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کشاورزان شهرستان خوسف واقع در استان خراسان جنوبی می باشد. دشت خوسف از قطب های مهم کشاورزی استان خراسان جنوبی محسوب شده و کشاورزی به عنوان یکی از بخش های مهم اقتصادی، نقش قابل توجهی در اشتغالزایی و تأمین درآمد در شهرستان خوسف ایفا می نماید (شکل ۱). مهم ترین محصولات زراعی این شهرستان شامل گندم، جو، پنبه، یونجه و چغندر علوفه ای می باشد (سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان جنوبی، ۱۳۸۸). محدوده مورد تحقیق دارای نظام های بهره برداری خرده دهقانی، تعاونی تولید روستایی، سهامی زراعی و کشت و صنعت می باشد. با توجه به اینکه نظام های غالب در این شهرستان نظام بهره برداری خرده دهقانی و نظام بهره برداری تعاونی تولید روستایی می باشد، لذا در این پژوهش به مقایسه

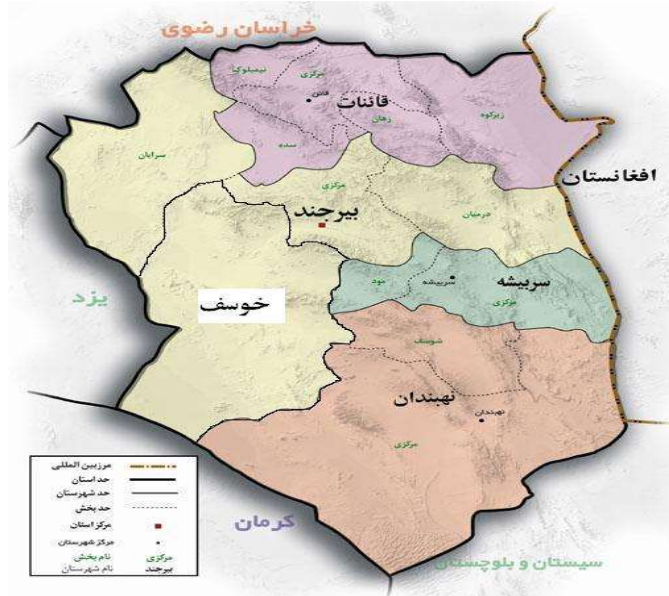
¹ -Crop Per Drop

² -Benefit Per Drop

³ - Net Benefit Per Drop



بهره‌وری آب کشاورزی محصولات مشترک دو نظام بهره‌برداری مذکور در منطقه مورد تحقیق پرداخته شده است.



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی شهرستان خوسف در استان خراسان جنوبی

داده‌های مورد استفاده در تحقیق جاری با استفاده از ابزار پرسشنامه و مصاحبه با زارعین بدست آمده است. در این پژوهش از پرسشنامه هزینه تولید محصولات زراعی که توسط وزارت جهاد کشاورزی تهیه شده و هر سال در آمارگیری محصولات زراعی استفاده می‌شود، با اندکی دخل و تصرف استفاده شده است. پرسشنامه مذکور توسط کارشناسان کشاورزی تهیه شده و با توجه به استفاده آن در سالیان متوالی، از اعتبار و پایایی مناسبی برخوردار باشد. حجم نمونه آماری با استفاده از فرمول کوکران برابر با ۲۴۵ نمونه تعیین شد:

$$n = \frac{Nt^2S^2}{Nd^2 + t^2s^2} = \frac{5600 \times (1/96)^2 \times (0/817)^2}{5600 \times (0/1)^2 + (1/96)^2 \times (0/817)^2} = 245$$

در فرمول فوق، n حجم نمونه، s انحراف معیار صفت مورد نظر در جامعه، N حجم جامعه و d دقت احتمالی مطلوب می‌باشد. به منظور تعیین انحراف معیار صفت مورد نظر در جامعه مورد مطالعه و همچنین تعیین دقت احتمالی مطلوب، با استفاده از روش پیش‌آزمون، تعداد ۳۰ نمونه از جامعه آماری مورد تحقیق بصورت تصادفی انتخاب و پرسشنامه تکمیل گردید. جهت تعیین تعداد نمونه در دو نظام بهره‌برداری از روش انتساب متناسب استفاده شد که بر این اساس، تعداد نمونه در نظام خرده مالکی و تعاونی تولید به ترتیب برابر با ۲۰۷ و ۳۸ می‌باشد. شیوه نمونه‌گیری براساس روش خوشه‌ای دو مرحله‌ای بوده است که در مرحله اول تعدادی روستا در منطقه مورد تحقیق انتخاب (خوشه اول) و سپس از بین زارعین روستاهای مذکور (خوشه دوم)، نمونه مورد نظر به صورت تصادفی انتخاب شد.



نتایج و بحث

نتایج محاسبه شاخص‌های بهره‌وری CPD, BPD و NBPD برای محصولات دو نظام بهره‌برداری مورد بررسی که شامل گندم، جو، یونجه، پنبه، چغندر علوفه‌ای، ارزن و سورگوم می‌باشد، در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است. براساس اطلاعات جدول (۱)، در بین محصولات نظام خرده دهقانی، بیشترین و کمترین میزان آب مصرفی در هکتار مربوط به محصولات یونجه و جو و به ترتیب برابر با ۱۲۰۴۲ و ۶۵۶۶ مترمکعب در هکتار می‌باشد. براساس شاخص CPD، محصول چغندر علوفه‌ای دارای بیشترین تولید به ازای هر مترمکعب آب مصرفی بوده است. در مقابل محصول پنبه کمترین تولید را به ازای آب مصرفی داشته است که دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر و با سایر محصولات می‌باشند.

مقدار بیشینه و کمینه شاخص BPD که مقدار سود ناخالص را به ازای آب مصرفی در هکتار نشان می‌دهد، به ترتیب مربوط به محصول جو و پنبه می‌باشد. براساس نتایج حاصل از محاسبه شاخص NBPD، در بین محصولات این نظام بهره‌برداری، جو و چغندر علوفه‌ای به ترتیب با ۵۷/۳ و ۱۲/۸ تومان به ازای هر مترمکعب آب، بیشترین و کمترین درآمد خالص را به ازای هر متر مکعب آب مصرفی در هکتار داشته اند.

جدول ۱- شاخص‌های CPD، BPD و NBPD در محصولات نظام بهره‌برداری خرده دهقانی

عنوان	گندم	جو	پنبه	یونجه	چغندر علوفه ای	ارزن
آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)	۷۰۲۵	۶۵۶۶	۱۰۷۰۰	۱۲۰۴۲	۱۱۸۵۱	۸۰۸۰
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	۲۷۷۰	۲۷۹۰	۱۵۳۰	۵۳۵۷	۱۷۴۶۴	۲۳۲۲
درآمد ناخالص در هکتار (تومان)	۷۹۶۶۸۵	۶۶۸۵۴۴	۱۰۰۷۴۰۷	۱۱۷۸۹۴۴	۱۱۹۴۵۶۵	۱۲۳۷۸۵۷
هزینه در هکتار (تومان)	۶۴۹۲۳۲	۵۸۲۹۹۶	۴۶۹۳۶۲	۴۹۰۰۰۵	۱۰۵۳۱۰۲	۸۸۷۸۷۰
درآمد خالص در هکتار (تومان)	۱۴۷۴۵۳	۸۵۵۴۷	۵۳۸۰۴۶	۶۸۸۹۳۸	۱۴۱۴۶۴	۳۴۹۹۸۷
CPD (کیلوگرم بر متر مکعب) *	۰/۵۷ bc	۰/۸۶ bb	۰/۱۵ d	۰/۵۱ cc	۱/۵۴ a	۰/۳۱ ddc
BPD (تومان بر متر مکعب) *	۱۶۶ aabb	۲۴۶ aa	۱۰۲ b	۱۱۴ bb	۱۰۳ bb	۱۶۳ abb
NBPD (تومان بر متر مکعب) *	۲۲/۷ abb	۵۷/۳ aa	۵۵/۶۹ aa	۵۶/۴ aa	۱۲/۸ b	۱۴/۵ bb

* در هر ردیف اعدادی که حروف مشابه دارند، از لحاظ آماری اختلاف معنی دار ندارند.

با توجه به مقدار محاسبه شده شاخص‌های بهره‌وری آب می‌توان اولویت‌های کشت زارعین خرده مالک را تعیین نمود. در سال زراعی مورد بررسی در نظام بهره‌برداری خرده مالکی، بیشترین سطح زیرکشت به ترتیب به محصولات گندم، جو، پنبه، یونجه، چغندر قند علوفه‌ای و ارزن اختصاص یافته است. با توجه به مقدار شاخص‌های مذکور می‌توان بیان داشت در صورتی که هدف زارعین به حداکثر رساندن مقدار محصول تولیدی به ازای هر مترمکعب آب باشد، اولویت کشت به ترتیب به محصولات چغندر علوفه‌ای، جو، گندم، یونجه، ارزن و پنبه



می‌باشد. همچنین به منظور کسب حداکثر سود، اولویت کشت زارعین خرده مالک به ترتیب شامل محصولات جو، یونجه، پنبه، گندم، ارزن، چغندرعلوفه‌ای می‌باشد. محصول چغندرعلوفه‌ای گرچه براساس شاخص CPD در اولویت اول کشت قرار دارد ولی بر اساس شاخص بهره‌وری NBPD در اولویت آخر کشت قرار می‌گیرد. این نتیجه با مطالعات سلطانی و همکاران (۱۳۸۶) و صانعی و حسن پور (۱۳۸۸) مطابقت دارد. با توجه به اینکه اطلاعات مورد استفاده در هر شاخص با شاخص دیگر متفاوت می‌باشد، این وضعیت چندان عجیب نمی‌باشد. لیکن با توجه به شرایط منطقه که خشکسالی‌های متوالی در چندسال گذشته را تجربه نموده و با بحران کم آبی و افت سطح سفره‌های آبی روبرو می‌باشد، به نظر می‌رسد الگوی کشت مطروحه بر اساس شاخص NBPD که هزینه‌ها و درآمدهای ناشی از مصرف هر مترمکعب آب را در پیشنهاد محصولات منطقه در نظر می‌گیرد، مناسب‌تر باشد.

نتایج محاسبه شاخص‌های CPD، BPD و NBPD در مورد محصولات عمده زراعی در نظام بهره‌برداری تعاونی تولید روستایی در جدول (۲) درج شده است. براساس اطلاعات جدول مذکور، بیشترین آب مصرفی در هکتار مربوط به محصول پنبه و برابر با ۱۲۴۵۱ مترمکعب و کمترین آن مربوط به جو با ۶۵۶۷ مترمکعب می‌باشد. بیشترین مقدار شاخص CPD مربوط به محصول جو و برابر با ۰/۶۳۷ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب مصرفی و کمترین مقدار شاخص مذکور متعلق به پنبه و به میزان ۰/۲۱۲ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب مصرفی می‌باشد. همانگونه که اطلاعات جدول مذکور نشان می‌دهد مقدار شاخص CPD در بین محصولات این نظام بهره‌برداری دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد. مقدار محاسبه شده شاخص مذکور برای محصول گندم نزدیک به نتیجه مطالعات سلطانی و همکاران (۱۳۸۶) و صانعی و حسن پور (۱۳۸۸) می‌باشد.

جدول ۲- شاخص‌های CPD، BPD و NBPD در محصولات نظام بهره‌برداری تعاونی تولید روستایی

عنوان	گندم	جو	پنبه	یونجه	سورگوم
آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)	۸۲۰۶	۶۵۶۷	۱۲۴۵۱	۱۲۰۶۱	۱۳۷۴۸
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	۳۱۲۰	۴۰۸۰	۲۳۸۸	۵۶۸۰	۷۸۶۶
درآمد ناخالص در هکتار (تومان)	۹۱۲۶۱۹	۶۰۴۹۴۸	۲۰۸۶۵۹۴	۱۳۸۳۲۵۰	۲۰۰۲۰۰۰
هزینه در هکتار (تومان)	۶۳۴۷۰۶	۵۵۲۰۹۸	۷۲۴۲۳۰	۵۷۷۸۲۷	۱۱۹۰۶۵۰
درآمد خالص در هکتار (تومان)	۲۷۷۹۱۲	۵۲۸۵۰	۱۳۶۲۳۶۴	۸۰۵۴۲۲	۸۱۱۳۵۰
CPD (کیلوگرم بر مترمکعب) *	۰/۴۲۲ c	۰/۶۷۳ aa	۰/۲۱۲ d	۰/۴۸۲ bcc	۰/۶۰۴ abb
BPD (تومان بر مترمکعب) *	۱۲۶ abb	۱۷۷ aabb	۱۸۴ aa	۱۱۸ b	۱۵۳ aabb
NBPD (تومان بر مترمکعب) *	۴۰/۴ b	۹۰/۰ abb	۱۲۰ aa	۶۹/۷ bb	۶۱/۲ bb

* در هر ردیف اعدادی که حروف مشابه دارند، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار ندارند.

نتایج حاصله از محاسبه شاخص بهره‌وری BPD نشان می‌دهد بیشترین و کمترین مقدار سود ناخالص به ازای هر مترمکعب آب مصرفی در این نظام برابر با ۱۸۴ تومان و ۱۱۸ تومان می‌باشد که به ترتیب مربوط به محصولات پنبه و یونجه بوده است. مقدار این شاخص در مورد محصول پنبه دارای اختلاف معنی‌داری با سایر محصولات می‌باشد و در مورد سایر محصولات اختلاف معنی‌دار نیست. بیشترین مقدار سود خالص بدست آمده به ازای واحد



حجم آب (NBPD) در این نظام مربوط به محصول پنبه و برابر ۱۲۰ تومان به ازای هر مترمکعب آب می باشد. بعلاوه کمترین مقدار شاخص NBPD مربوط به محصول گندم و ۴۰/۴ تومان در هر متر مکعب آب مصرفی می باشد. در الگوی کشت فعلی در نظام تعاونی تولید در سال مورد بررسی، بیشترین سطح زیر کشت به ترتیب مربوط به محصولات گندم، سورگوم، جو، یونجه و پنبه می باشد. اطلاعات مندرج در جدول (۲) نشان می دهد که با توجه به مقدار شاخص های مختلف بهره‌وری آب، الگوی کشت فعلی زارعین نظام بهره‌برداری تعاونی تولید روستایی منطبق با اولویت‌های پیشنهادی بدست آمده از شاخص‌ها نمی باشد.

در جداول (۳) الی (۵) شاخص‌های بهره‌وری آب در محصولات مشترک در بین دو نظام بهره‌برداری مورد تحقیق از لحاظ آماری با یکدیگر مقایسه شده است. همانطور که نتایج مندرج در جدول (۳) نشان می دهد مقدار شاخص CPD در بین محصولات گندم، جو و یونجه در بین دو نظام بهره‌برداری از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی‌داری نمی باشد و فقط مقدار این شاخص در مورد محصول پنبه در دو نظام با یکدیگر از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد می باشد.

جدول ۳- مقایسه شاخص بهره‌وری CPD در بین محصولات مشترک نظام‌های بهره‌برداری خرده دهقانی و تعاونی تولید

محصول	نظام بهره‌برداری		سطح معنی داری
	خرده مالکی	تعاونی تولید	
گندم	۰/۵۷۴	۰/۴۲۲	۰/۵۳۴
جو	۰/۸۶۴	۰/۶۷۳	۰/۲۲۱
یونجه	۰/۵۱۲	۰/۴۸۲	۰/۵۷۵
پنبه	۰/۱۵۴	۰/۲۱۲	۰/۰۰۴

* معنی داری در سطح ۵٪:

جداول ۴ و ۵ مقدار شاخص‌های BPD و NBPD را در دو نظام بهره‌برداری خرده مالکی و تعاونی تولید روستایی در منطقه مورد تحقیق نشان می دهد. مقدار شاخص‌های مذکور در محصولات دو نظام بهره‌برداری مورد تحقیق با یکدیگر متفاوت می باشد لیکن در مورد محصول پنبه تفاوت شاخص‌های مذکور از لحاظ آماری معنی دار می باشد. این بدان معنی می باشد که تجمیع زارعین در قالب تعاونی تولید روستایی گرچه توانسته است بهره‌وری اقتصادی آب را افزایش دهد لیکن تاثیر مذکور در مورد بهره‌وری محصولات گندم، جو و یونجه کمتر بوده و اثر ویژه آن در مورد محصول پنبه مشاهده می شود.

پرواضح است که نتایج به دست آمده با افزایش آمار و اطلاعات و انجام مطالعات مشابه به خصوص انجام آن طی چند دوره متوالی، دقیقتر و مستدل تر خواهد بود. با این وجود نتایج تحقیق حاضر می تواند تا اندازه ای شرایط موجود در نظام‌های بهره‌برداری در دشت خوسف در استان خراسان جنوبی را نمایان سازد و لذا همانگونه که اشراقی و قاسمیان (۱۳۹۱) بیان می دارند با توجه به کمیابی و ارزش بالای نهاده آب در کشور،



یافتن بهترین فرصت ها و موقعیت های موجود برای ایجاد ارزش افزوده هر چه بیشتر می تواند گامی در جهت رشد و توسعه موثرتر کشاورزی و اقتصاد منطقه و در نهایت کشور باشد.

جدول ۴- مقایسه متوسط شاخص بهره‌وری BPD در بین محصولات مشترک نظام‌های بهره برداری خرده دهقانی و تعاونی

محصول	نظام بهره‌برداری		سطح معنی داری
	خرده مالکی	تعاونی تولید	
گندم	۱۶۶/۴۶۸	۱۲۶/۰۲۲	۰/۵۵۵
جو	۲۴۶/۴۱۳	۱۷۷/۱۰۶	۰/۱۰۹
یونجه	۱۱۴/۸۴۳	۱۱۸/۳۳۳	۰/۷۹۷
پنبه	۱۰۱/۵۹۰	۱۸۴/۰۶۸	۰/۰۰۰

* معنی داری در سطح ۰/۵٪ ** معنی داری در سطح ۰/۱۰٪

جدول ۵- مقایسه متوسط شاخص بهره‌وری NBPD در بین محصولات مشترک نظام‌های بهره برداری خرده دهقانی و تعاونی تولید

محصول	نظام بهره‌برداری		سطح معنی داری
	خرده مالکی	تعاونی تولید	
گندم	۲۲/۷۵۲	۴۰/۴۰۳	۰/۲۶۴
جو	۵۷/۳۶۸	۹۰/۰۱۰	۰/۱۶۹
یونجه	۵۶/۴۷۶	۶۹/۷۷۶	۰/۳۵۵
پنبه	۵۵/۶۸۶	۱۲۰/۴۰۸	۰/۰۰۰

* معنی داری در سطح ۰/۵٪

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

به منظور مقایسه بهره‌وری آب در تولید محصولات زراعی در نظام‌های بهره‌برداری دهقانی و تعاونی تولید شاخص‌های CPD، BPD و NBPD محاسبه شد. نتایج نشان داد مقدار شاخص‌های بهره‌وری مذکور در نظام تعاونی تولید روستایی بالاتر از نظام خرده مالکی می‌باشد. از سوی دیگر اولویت‌های کشت در دو نظام بهره‌برداری مذکور در تطابق با اولویت بندی‌های شاخص‌های بهره‌وری نمی‌باشد. با توجه به مطالب مذکور به منظور بهبود وضعیت کشاورزان در دو نظام‌های بهره‌برداری از یک سو و صرفه‌جویی در مصرف آب از سوی دیگر، می‌توان به تغییر در ترکیب کشت موجود پرداخت. در این صورت با حذف کشت‌هایی با مصرف آب بالا و عملکرد پایین و جایگزینی آنها با کشت‌هایی با آب مصرفی کمتر و عملکرد بیشتر و سود اقتصادی بالاتر، می‌توان موجبات بهبود کارایی تولید محصولات کشاورزی را در منطقه فراهم نمود. با توجه به مشکلات عدیده‌ای که خشکسالی در سال‌های اخیر برای کشاورزان به همراه داشته است پیشنهاد می‌گردد در برنامه ریزی و مدیریت آبیاری منطقه مورد تحقیق باید از انتخاب گزینه آب بیشتر - عملکرد بیشتر اجتناب نموده و گزینه آب کمتر -



بهره وری بیشتر را مدنظر قرار داد و به منظور افزایش اثربخشی استفاده از منابع آبی، الگوی کشت بر اساس حداکثر بهره‌وری اقتصادی مصرف آب گیاهان یعنی شاخص NBPD انجام گیرد. بر این اساس تجمع کشاورزان خرده مالک در قالب شرکت های تعاونی تولید کشاورزی به عنوان یکی از راه کارهای بهره برداری بهینه از منابع آبی و کاهش اثرات خشکسالی و بحران آب پیشنهاد می‌گردد.

منابع:

- ۱- احسانی م. خالدی ه. (۱۳۸۲). بهره‌وری آب کشاورزی. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. تهران.
- ۲- پورثانی الف. اکبری تودهی د. آریاوند ح. (۱۳۸۷). تجزیه و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری آب کشاورزی در عرصه یک تعاونی تولید روستایی. دومین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- ۳- خاکی غ. (۱۳۸۲). مدیریت بهره‌وری (تجزیه و تحلیل آن در سازمان). مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی. تهران.
- ۴- روحانی س. (۱۳۸۴). مقایسه بهره وری آب در مزارع کشاورزان عضو و غیر عضو تعاونی‌های تولید (مطالعه موردی: استان همدان). فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. ویژه‌نامه بهره‌وری و کارایی، صص ۸۴-۵۳.
- ۵- زیدعلی س. خالدی ه. خلقی م. (۱۳۸۷). بررسی وضعیت بهره وری آب در شبکه آبیاری و زهکشی مغان. مجموعه مقالات یازدهمین همایش یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- ۶- سلطانی غ. ر. اکبری س. م. ر. محمدی ح. (۱۳۸۶). بررسی بهره‌وری آب کشاورزی در مناطق دچار خشکسالی (مطالعه موردی مرودشت- کرمان). مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. مشهد. ایران.
- ۷- سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان جنوبی. (۱۳۸۸). سالنامه آماری، واحد آمار و اطلاعات.
- ۸- قاسمیان س. اشراقی ف. (۱۳۹۱). بررسی بهره وری اقتصادی مصرف آب در استان گلستان. مجله پژوهش آب در کشاورزی. ۲۶(۳): ۳۱۷-۳۲۲.
- ۹- ولی‌زاده پ. (۱۳۸۴). بررسی بهره‌وری در اقتصاد ایران. اداره بررسی و سیاست‌های اقتصادی. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. نشریه شماره ۲۴.
- ۱۰- صانعی دهکردی خ. حسن پورع. (۱۳۸۸). بررسی وضعیت بهره وری آب براساس شاخص CPD و BPD در شبکه آبیاری و زهکشی دز خوزستان و ارائه راهکار مناسب جهت افزایش آن‌ها. دوازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. تهران.
- 11-Cai X. Rosegrant M. W. Ringler C. 2003. Physical and economic efficiency of water use in the river basin: Implications for efficient water management. *Water Resour Research*. 39(1): 1013-1025.
- 12-Henry E. I., Henry, F. M., Andrew, K.P.R. and A.S.Baanda. 2006. Crop water productivity of an irrigated maize crop in Mkoji sub-catchment of the Great Ruaha River Basin, Tanzania. *Agricultural Water Management*, 85(2), p. 141-150.
- 13-Hussain R.Z. Young R.A. 1985. Estimates of the Economic Value Productivity of Irrigation Water in Pakistan from Farm Surveys. *Journal of The American Water Resources Association*. 21(6):1021-1027.
- 14-Kijne. J.W., T.P.Tuong., J. Bennett., B.Bouman. and T. Oweis. 2002. Ensuring food security via improvement in crop water productivity. Available online at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/>. Accessed 25 January 2012.
- 15-Liu, J., Zehnder, A. J. B. and Yang, H. 2008. Drops for crops: modelling crop water productivity on a global scale. *Global NEST Journal*, 10(3), p. 295-300.



- 16-Randhir s. murthy K. 1999. Productivity variation and use in farm of madratkam takfed area of changal patuu district tamilnadu.Indian Journal of agriculture economics.45(1):56-60.
- 17-Singh, R., van Dam, J. C. and Feddes, R. A. 2006. Water productivity analysis of irrigated crops in Sirsa District. Indian Agricultural Water Management, 82, p. 253-278.
- 18-Zwart, S. J. and W. G. M. Bastiaanssen. 2004. Review of measured crop water productivity values for irrigated wheat, rice, cotton and maize. Agricultural Water Management, 69(2), p. 115-133.