نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره۳، جلد ۱۲، مرداد - شهریور ۱۳۹۷، ص. ۷۴۳-۷۳۲

Iranian Journal of Irrigation and Drainage
No. 3, Vol. 12, Agu.-Sep. 2018, p. 732-743

تعیین بهره‌وری مصرف آب در زراعت گندم با سیستم آبیاری بارانی و نشتی در استان همدان

سیدمحسن سیدان[۱]، رضا بهراملو[۲*]، ابوالفضل ناصری[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۲۹

چکیده

در شرایط حاضر اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری تولید به‌خصوص آب در بخش کشاورزی بسیار مهم و از جایگاه خاصی برخوردار است. هدف از این تحقیق اندازه‌گیری و مقایسه بهره‌وری مصرف آب آبیاری در دو روش آبیاری سنتی و مدرن در محصول گندم در شهرستان‌های استان همدان می‌باشد. جهت دست‌یابی به اهداف این تحقیق ابتدا به روش نمونه‌گیری تصادفی تعداد ۵۴ بهره‌بردار انتخاب و سپس داده‌های لازم از طریق اندازه‌گیری صحرایی، مصاحبه و تکمیل پرسش‌نامه جمع‌آوری شد. متناسب با هدف تحقیق از سه نوع شاخص مختلف بهره‌وری آب شامل CPD، BPD و NBPD استفاده گردید. بر اساس این نتایج میانگین بهره‌وری فیزیکی آب در محصول گندم سامانه آبیاری سنتی و مدرن (بارانی- کلاسیک) به‌ترتیب برابر با ۰/۶۸ و ۱/۲۹ کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد. هم‌چنین میانگین بهره‌وری اقتصادی آب در سامانه آبیاری سنتی و مدرن برای این محصول به‌ترتیب برابر با ۳۲۶۳ و ۷۲۳۷ ریال بر مترمکعب تعیین گردید. بالاترین بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در شهرستان‌های نهاوند و فامنین و کم‌ترین آن‌ها در ملایر تعیین گردید.

واژه‌های کلیدی: آبیاری مدرن، آبیاری سنتی، بهره‌وری اقتصادی آب، بهره‌وری فیزیکی آب، گندم.

مقدمه

ایران سرزمینی خشک و بیابانی با نزولات جوی بسیارکم است، میزان بارندگی در آن کم‌تر از یک سوم بارندگی در سطح دنیاست (علیزاده، ۱۳۸۵). کشور ایران، در رده‌بندی‌های انجام شده توسط موسسه بین المللی مدیریت آب از جمله کشورهایی است که با وضعیت بحران آب مواجه است (احسانی و خالدی،۱۳۸۳). پیش‌بینی شده است که تا سال ۱۴۰۹ ایران جزو آن دسته کشورهایی خواهد بود که میزان سرانه منابع آب تجدیدپذیر پایین‌تر از ۱۵۰۰ مترمکعب در سال خواهد داشت که منجر به بحرانی شدن وضعیت آب در آن خواهد شد (احسانی و خالدی،۱۳۸۳).

بنابراین خشک‌سالی و کم‌آبی در ایران یک واقعیت اقلیمی است و با توجه به روند روزافزون نیاز بخش‌های مختلف به آب، مشکل خشک‌سالی در سال‌های آینده حادتر نیز خواهد شد. به‌طوری که بر اساس گزارش موسسه بین المللی مدیریت آب (IWMI)، کشور ایران برای حفظ وضع فعلی خود تا سال ۱۴۰۴ باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع قابل استحصال خود بیفزاید. این امر با توجه به پتانسیل‌ها و نیازهای روزافزون بخش‌های کشاورزی، شرب، صنعت و حفاظت از سایر منابع زیستی بسیار مشکل و حتی ناممکن است. هم اکنون منابع آب زیرزمینی ۸۵ درصد منابع آب استان همدان را تشکیل می‌دهد. وقوع خشک‌سالی‌های پی‌درپی در سال‌های اخیر و از طرفی بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی جهت امور کشاورزی که حدود ۹۴ درصد از مصرف آب زیرزمینی استان همدان را به خود اختصاص داده است، منجر به افت شدید سطح ایستابی در دشت‌های استان همدان شده است. در حال حاضر رویکرد مبتنی بر مدیریت عرضه در منابع آب استان همدان با محدودیت‌های زیادی مواجه می‌باشد و لزوم ایجاد تغییر در دیدگاه حاکم بر مدیریت منابع آب و چرخش به سمت مدیریت تقاضا در بخش‌های مختلف شرب، صنعت و کشاورزی احساس می‌شود (جعفری،۱۳۸۰). از راهکارهای مبتنی بر مدیریت تقاضا در سطح مزرعه افزایش راندمان آبیاری و مهم‌تر از آن بهبود بهره‌وری مصرف آب می‌باشد. بهره‌وری در متون مربوط به اقتصاد توسعه، به‌عنوان میزان ستاده حاصل از مقدار معینی از یک یا چند نهاده تعریف می‌شود. این معیار نشان دهنده نحوه استفاده از

۱- عضو هیئت علمی، بخش تحقیقات اقتصادی و اجتماعی، مرکزتحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران
۲- عضو هیئت علمی، بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکزتحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران
۳- عضو هیئت علمی، بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکزتحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران
(* - نویسنده مسئول: Email: bahramloo@gmail.com)

منابع و عوامل تولیدی در برهه‌ای از زمان است و آثار سه‌گانه تغییر فناوری، تغییر مقیاس و تغییر در راندمان استفاده از نهاده‌ها، یعنی حرکت به سمت تابع تولید مرزی از داخل را در بر می‌گیرد (سلامی،۱۳۷۶). بنابراین در چنین شرایطی راهکار موثر و عملی استفاده بهینه و صرفه‌جویی در مصرف آب می‌باشد. بسیار روشن است که برای دست‌یابی به این مهم، شناسایی شاخص‌های اصلی مدیریت مصرف آب و تعیین این شاخص به روش‌های مناسب است. سنجش راندمان آبیاری و بهره‌وری آب از مهم‌ترین شاخص‌های کلیدی و رویکردهای اساسی در برنامه‌ریزی‌های کلان مربوط به تامین، تخصیص و مصرف اصولی از آب در بخش‌های مختلف از جمله کشاورزی است. در این راستا بسیاری از پژوهش‌های انجام شده برای اشاعه فرهنگ بهره‌وری و بکارگیری فنون و روش‌های ارتقا آن، اقدامات زیادی انجام داده‌اند. قدمی و سیدان (۱۳۸۵) در پژوهشی به بررسی و ارزیابی فنی و اقتصادی مصرف آب در آبیاری سطحی در زراعت سیب‌زمینی در منطقه بهار پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داد که دامنه تغییرات بازده کاربرد آب آبیاری در مزارع مورد آزمایش بسیار وسیع و از حداقل ۹/۸ تا حداکثر ۹۰/۳ درصد متغیر است. میزان متوسط بهره‌وری آب ۲/۶ کیلوگرم و شاخص بهره‌وری آب بر حسب درآمد ناخالص و درآمد خالص به‌ترتیب ۱۸۲۹ و ۳۱۲- ریال برای هر کیلوگرم محصول گزارش شد. قدمی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش به بررسی فنی و اقتصادی دو سیستم آبیاری کم‌فشار (هیدروفلوم) و آبیاری سنتی در مزارع سیب‌زمینی در استان همدان پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که مقدار کارایی مصرف آب به روش هیدروفلوم، سنتی و بارانی به‌ترتیب ۲/۸۶ ، ۱/۲۳ و ۴/۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب است. حیدری و حقایقی (۱۳۸۰) به بررسی کارایی مصرف آب در مورد چند محصول زراعی و صیفی در نقاط مختلف کشور پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که با روش آبیاری ثقلی مقدار محصول تولید شده از هر مترمکعب آب در محصول سیب‌زمینی برابر ۱/۷۲، در محصول جو برابر ۱، در گوجه‌فرنگی و لوبیا به‌ترتیب برابر ۳/۳ و ۰/۹۱، در کاهو برابر ۴/۷۷ و در ذرت دانه‌ای برابر ۰/۶۵ کیلوگرم بر مترمکعب است. قدمی فیروزآبادی و حیدری (۱۳۸۳) در دشت قهاوند در استان همدان کارایی مصرف آب در محصول سیب‌زمینی تحت سیستم‌های مختلف آبیاری مطالعه کردند. مقدار کارایی مصرف آب در مزارع مطالعاتی از ۱تا ۴/۱ کیلوگرم گزارش شده است. متوسط کارایی مصرف آب در سیستم آبیاری سطحی، بارانی و قطره‌ای (تیپ) به‌ترتیب ۱/۴، ۲/۵ و ۲/۹ کیلوگرم است. سیدان (۱۳۸۰) در بررسی تخصیص منابع در زراعت سیب‌زمینی با استفاده از تابع تولید و تحلیل نهایی به بررسی بهره‌وری آب پرداخت. در این تحقیق مشخص شد که تمامی کشاورزان در تخصیص بهینه آب عملا موفق نبوده و از نهاده آب به میزان کم‌تری استفاده کردند. آواری و همکاران در یک مزرعه آزمایشی، سیستم آبیاری قطره‌ای و کرتی را بر روی محصول سیب‌زمینی مورد مقایسه قرار دادند (Awari et al.,2004). نتیجه آزمایش نشان داد که بیش‌ترین محصول و کارایی مصرف آب تحت سیستم آبیاری قطره‌ای حاصل شد. بهراملو (۱۳۹۰) در بررسی تاثیر تاخیر در آبیاری مرحله آغازین رشد سیب‌زمینی بر عملکرد و کارایی مصرف آب تحت سیستم آبیاری نشتی در همدان نتجه‌گیری نمود که با تامین آب مورد نیاز محصول در این سیستم آبیاری، متوسط عملکرد و کارایی مصرف آب به‌ترتیب ۲۵/۴ تن و ۲ کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد. بهراملو (۱۳۸۸) عملکرد و کارایی مصرف آب سه رقم آگریا، مارفونا و سانته از محصول سیب‌زمینی تحت سیستم‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای را در همدان مقایسه نمود. ایشان نتیجه‌گیری نمود که ارقام مذکور تحت سیستم بارانی با متوسط عملکرد ۳۷ تن نسبت به سیستم قطره‌ای با عملکرد ۲۹ تن دارای برتری معنی‌داری است. در خصوص کارایی مصرف آب این موضوع به عکس بوده و سیستم آبیاری قطره‌ای با متوسط مقدار ۴/۹ کیلوگرم بر مترمکعب به طور معنی‌داری بالاتر از مقدار آن در سیستم بارانی(۴/۱ کیلوگرم بر مترمکعب) می‌باشد. جعفری و همکاران (۱۳۸۴) در مزارع سیب‌زمینی استان همدان با محاسبه شاخص‌های اقتصادی آب، نحوه عملکرد سیستم‌های آبیاری تحت فشار و آبیاری نشتی را تحلیل کردند. طبق نتایج این تحقیق سیستم آبیاری تحت فشار با درآمد ۴۲۰۷ ریال بر مترمکعب آب، بهره‌وری بالاتری را نسبت به روش آبیاری نشتی دارد. رضوانی و جعفری (۱۳۸۳) گزارش کردند که میزان آب مصرف شده در واحد سطح در مزارع سیب‌زمینی حداقل۵۸۲۰ مترمکعب در سیستم آبیاری قطره‌ای و ۶۹۷۲ مترمکعب در سیستم کلاسیک ثابت است. از نظر عملکرد، سیستم ویل موو[1] با ۴۸۵۰۰ کیلوگرم درهکتار بالاترین و سیستم قطره‌ای با ۳۳۴۶۵ کیلوگرم کم‌ترین عملکرد در هکتار را به‌خود اختصاص داد. شاخص مقدار محصول تولید شده از هر مترمکعب آب نشان می‌دهد که کم‌ترین مقدار مربوط به سیستم آبیاری کلاسیک متحرک و بیش‌ترین آن مربوط به ویل موو است. میانگین کل سیستم‌ها برابر ۶/۴۷ کیلوگرم می‌باشد. قدمی و سیدان (۱۳۸۲) گزارش کردند که عمده تلفات آب در مزارعی که با استفاده از هیدروفلوم آبیاری می‌شوند، بیش‌تر بصورت نفوذ عمقی بوده ولی در مزارعی که به روش سنتی آبیاری می‌شوند، تلفات آب به‌صورت رواناب و نفوذ عمقی است. مقدار تلفات رواناب سطحی در دو روش توزیع سنتی و هیدروفلوم به‌ترتیب حدود ۳۵/۹ و۱۳/۱ درصد می‌باشد. مقدار کارایی مصرف آب به روش هیدروفلوم، سنتی و بارانی به‌ترتیب ۲/۸۶ ، ۱/۲۳ و ۴/۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد. در روش آبیاری هیدروفلوم درآمد مزرعه به میزان ۳۹۳۷۶۶۰۰ ریال نسبت به روش سنتی افزایش می‌یابد. نسبت منفعت به هزینه روش آبیاری هیدروفلوم نشان می‌دهد که به ازا ۱۰ ریال هزینه در این روش آبیاری، ۶۰ ریال

1- Wheel Move

منافع ایجاد می‌شود. اکبری و همکاران (۱۳۷۷) روش‌های آبیاری بارانی و شیاری را روی سیب‌زمینی به منظور بررسی اثر آن بر راندمان آبیاری، آفات و بیماری‌ها مورد مطالعه قرار دادند، نتایج حاصل از تحقیق آن‌ها نشان داد که روش آبیاری بارانی در مقایسه با روش شیاری از عملکرد بالاتری برخوردار است و علاوه بر آن بیش از ۳۵ درصد نسبت به آبیاری شیاری در مصرف آب صرفه‌جویی داشت که با این مقدار آب صرفه‌جویی شده می‌توان سطح زیرکشت را به میزان ۵۰ درصد با روش آبیاری بارانی افزایش داد. در روش آبیاری بارانی ارزیابی تراکم جمعیت آفات یک روند رو به کاهش را نسبت به آبیاری شیاری نشان داد. قدمی فیروزآبادی و حیدری (۱۳۸۴) در دشت رزن- قهاوند در استان همدان، کارایی مصرف آب در محصول سیب‌زمینی، تحت سیستم‌های مختلف آبیاری را مطالعه کرده‌اند. مقدار کارایی مصرف آب در مزارع مطالعاتی از حداقل ۱ تا حداکثر ۴/۱ کیلوگرم بر مترمکعب گزارش شد. متوسط کارایی مصرف آب در سیستم آبیاری سطحی، بارانی و قطره‌ای (تیپ) به‌ترتیب ۱/۴، ۲/۵ و ۲/۹ کیلوگرم بر مترمکعب بیان شد.

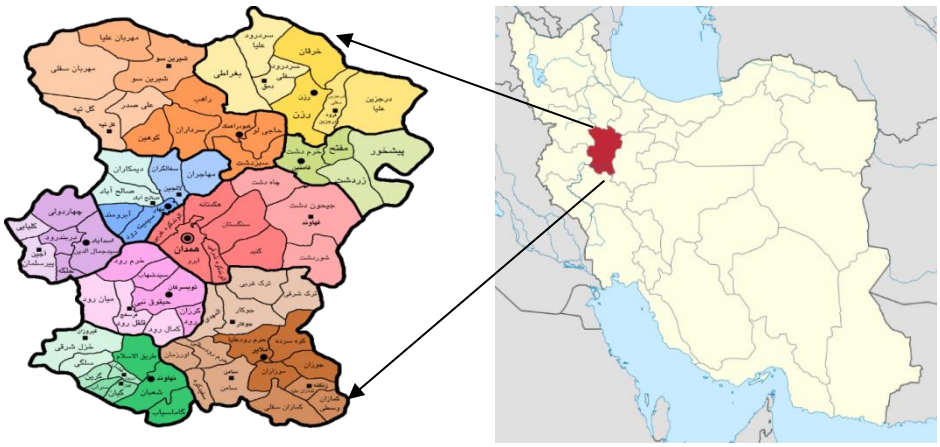
بنابراین همان‌طور که اشاره شد آمار و تحقیقات صورت گرفته موید پایین بودن بهره‌وری آب در مزارع کشاورزی است. بنابراین در این رابطه در سطح مزارع گندم‌کاران استان همدان این سوال مطرح است که میزان بهره‌وری آب چه اندازه است؟ در اکثر مطالعات انجام شده در این زمینه که به‌صورت پراکنده صورت گرفته صرفا بهره‌وری فیزیکی پرداخته شده است. در این تحقیق محاسبه بهره‌وری کل برای محصول گندم از نظر فیزیکی و اقتصادی توام انجام شده که در واقع نوآوری این پژوهش محسوب می‌شود.

مواد و روش‌ها

براساس هدف تحقیق و ماهیت موضوع، این پژوهش به روش پیمایشی و با استفاده از پرسش‌نامه و مشاهدات میدانی و مصاحبه هدایت شده و اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ی (تعیین حجم مصرف آب آبیاری و میزان عملکرد محصول) انجام گرفت. مراجعه به اسناد و مدارک موجود در کتابخانه و سازمان‌های مربوطه، مکمل یافته‌های میدانی است.

محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه ۹ شهرستان از توابع استان همدان شامل: کبودرآهنگ، ملایر، همدان، رزن، نهاوند، بهار، اسدآباد، تویسرکان و فامنین است (شکل ۱). استان همدان از استان‌های غربی کشور است، که بین مدارهای ۳۳ درجه و ۵۹ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ۴۷ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی از نصف نهار گرینویچ قرار گرفته است. این استان از سمت شمال به استان‌های زنجان و قزوین، از سمت جنوب به استان لرستان، از سمت شرق به استان مرکزی و از سمت غرب به استان‌های کردستان و کرمانشاه محدود شده، که شامل ۹ شهرستان، ۲۵ بخش، ۲۷ شهر، ۷۳ دهستان و ۱۱۲۰ روستا است (مرکز آمار ایران،۱۳۹۵). استان همدان با مساحت ۱۹۴۹۳ کیلومترمربع ۲/۱ درصد از مساحت و با جمعیت ۱۷۳۰۶۹۶ نفر،۴/۲ درصد از کل جمعیت کشور را به خود اختصاص داده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه

انتخاب مزارع

جامعه آماری در این تحقیق شامل کشاورزانی است که اقدام به کشت محصول گندم در محدوده استان همدان می‌کنند. از این جامعه آماری با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای[1] و از رابطه ۱

1- Ratio Stratified Random Sampling

جمعیت نمونه انتخاب شد. به منظور بررسی پایایی سوالات از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد. با توجه به این‌که در استان همدان سیستم آبیاری رایج در مزارع گندم، عمدتا سیستم سنتی (نواری) و سیستم بارانی (کلاسیک ثابت) می‌باشد، بنابراین در این تحقیق، مزارع به گونه‌ای انتخاب شدند که هر دو سیستم را داشته باشند.

$$n=\frac{\sum W_h S_h \sqrt{c_h} \sum \frac{W_h S_h}{\sqrt{c_h}}}{V+\frac{1}{N}\sum W_h S_h^2} \quad (۱)$$

در رابطه ۱ : n تعداد نمونه مورد نیاز، W_h وزن طبقه‌ی hام، S_h واریانس طبقه‌ی h ام، C_h هزینه طبقه‌ی h ام، V برآورد واریانس جامعه، N تعداد اعضا جامعه است. برای این منظور در هر شهرستان تعداد ۳ مزرعه با سیستم آبیاری سنتی و ۳ مزرعه با سیستم آبیاری مدرن انتخاب و مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. در کل استان با توجه به ۹ شهرستان در نظر گرفته شده، ۵۴ مزرعه انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت.

تعیین آب مصرفی و مقدار تولید

در این پروژه حجم آب مصرفی محصولات در سه نوبت (ابتدا، اواسط و انتهای فصل) اندازه‌گیری شد. آب مصرفی هر کدام از محصولات با توجه به دبی منبع آبی و مدت زمان آبیاری در هر نوبت آبیاری با استفاده از وسیله مناسب نظیر (فلوم، کنتور، سرریز و ...) اندازه‌گیری شد و با داشتن تعداد آبیاری، حجم کل آب مصرفی تعیین شد.

برای هر یک از مزارع اطلاعات (تعیین دبی آب ورودی به مزرعه و مدت زمان آبیاری یعنی تعیین شروع و قطع آبیاری) در قالب سوالات زیر تنظیم شده است.

تاریخ آبیاری، ۲- مساحت زمین تحت آبیاری (هکتار)، ۳- دبی آب ورودی به مزرعه (لیتر در ثانیه)، ۴- زمان شروع آبیاری، ۵- زمان پایان آبیاری، ۶- حجم آب آبیاری (مترمکعب در مساحت مورد نظر و در یک هکتار)، ۷- مقدار تولید (کیلوگرم در مساحت تحت آبیاری)، ۸- عملکرد (کیلوگرم در هکتار). میزان عملکرد بر اساس متوسط برداشت زارعین در نظر گرفته شد، قیمت محصول نیز بر اساس سال ۱۳۹۶ است.

برای تعیین این‌که پرسش‌نامه در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی بدست می‌دهد (پایایی)، نسبت به تکمیل آن در یک نمونه ۳۰ تایی اقدام شد و مقدار آلفای کرونباخ ۰/۸۱ بدست آمد. اندازه‌گیری موارد بالا منجر به برآورد بهره‌وری فیزیکی آب خواهد شد.

تعیین بهره‌وری

برای محاسبه بهره‌وری اصولا از دو روش، اقتصادسنجی و روش غیرپارامتری استفاده شد. در این تحقیق به منظور محاسبه بهره‌وری از روش ناپارامتری استفاده شد. همان‌طور که اشاره شد به منظور مقایسه بهره‌وری محصول گندم در شهرستان‌های مختلف استان از شاخص‌های بهره‌وری استفاده شد. این شاخص‌ها توسط فائو و کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران معرفی شده است (احسانی و خالدی،۱۳۸۲). بهره‌وری آب کشاورزی را می‌توان از دیدگاه‌های مختلف مانند راندمان، مالی و فرصت یا اشتغال مورد بررسی قرار داد. از دیدگاه راندمان؛ تولید بیش‌تر محصول، از دیدگاه مالی بیش‌ترین سود و از دیدگاه فعالیت ایجاد اشتغال بیش‌تر به ازای مصرف واحد حجم آب مورد نظر می‌باشد. تعریف خلاصه شده بهره‌وری آب، نسبت عملکرد محصول به مقدار آب بکار برده شده برای گیاه است. در واقع بهره‌وری آب مشخص می‌کند که به ازای کاربرد مقدار مشخصی از آب چه مقدار ماده تولید می‌شود واحد بهره‌وری کیلوگرم بر مترمکعب است. البته در بررسی و ارزیابی اثر بخشی آب در تولید محصول علاوه بر مقدار ماده تولید شده باید به ارزش ماده تولیدی، توجه شود. درآمد حاصل از مصرف هر مترمکعب آب نیز می‌توانند در ارزیابی‌ها مورد توجه قرار گیرند. برای این منظور نیاز به محاسبه هزینه و درآمد محصولات است. به منظور سنجش هزینه، داده‌ها مورد نیاز از طریق پرسش‌نامه و مطالعه میدانی از بهره‌برداران کشاورزی از هر یک از شهرستان‌ها جمع‌آوری شد. در این قسمت شاخص بهره‌وری براساس شاخص فیزیکی و اقتصادی مورد بحث قرار گرفته است.

شاخص بهروری فیزیکی آب

ساده‌ترین روشی که در مزارع کشاورزان برای برآورد بهروری فیزیکی آب یک گیاه می‌توان بکار برد، عملکرد از هر واحد حجم آب[1](CPD) است. در این شاخص از نسبت مقدار محصول تولید شده به مقدار حجم آب مورد نیاز گیاه استفاده می‌شود. رابطه شماره ۲ چگونگی اندازه‌گیری این شاخص را نشان می‌دهد.

$$CPD=\frac{TP}{TW_c} \quad (۲)$$

در رابطه ۲ : TP میزان محصول تولید شده (کیلوگرم در هکتار) و TW_C حجم آب مصرف شده در هکتار است. بنابراین CPD، بهره-وری آب بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب است. بدیهی است مقدار آب آبیاری با استفاده از انواع فلوم‌ها، کنتور حجمی و یا دبی چاه و مدت زمان آبیاری اندازه‌گیری شده است. بدیهی است هر چه این نسبت بزرگ‌تر باشد نشان دهنده مصرف صحیح‌تر آب است

شاخص بهره‌وری اقتصادی آب

مفهوم بهره‌وری اقتصادی آب به‌صورت خیلی ساده این است که

1- Crop Per Drop

بهره‌بردار به ازای مقدار آبی که مصرف می‌کند، چقدر درآمد کسب می‌نماید. به عبارت دیگر تنها مقدار تولید نباید معیار ارزش آب مصرفی قرار گیرد، بلکه باید به ارزش گیاه علاوه بر مقدار فیزیکی آن نیز توجه نمود. برای تعیین شاخص بهروری اقتصادی آب، در صورت کسر رابطه ۲ به جای تولید، ارزش تولید جایگزین می‌شود. در این رابطه از دو شاخص زیر استفاده می‌شود:

جدول ۱- مقدار عملکرد و ارزش ناخالص محصول گندم در شهرستان‌های استان همدان

شهرستان	روش آبیاری	عملکرد کیلوگرم در هکتار	ارزش کل محصول هزار ریال در هکتار
کبودرآهنگ	سنتی	۴۳۷۷	۵۵۶۰۹
	مدرن	۵۳۴۰	۶۷۸۴۴
ملایر	سنتی	۳۲۷۶	۴۱۶۲۲
	مدرن	۳۹۹۷	۵۰۷۷۸
همدان	سنتی	۴۲۵۳	۵۴۰۳۴
	مدرن	۵۱۸۹	۶۵۹۲۲
نهاوند	سنتی	۵۲۰۷	۶۶۱۵۵
	مدرن	۶۳۵۳	۸۰۷۰۹
رزن	سنتی	۴۵۸۰	۵۸۱۸۹
	مدرن	۵۵۸۸	۷۰۹۹۰
بهار	سنتی	۴۳۴۶	۵۵۲۱۶
	مدرن	۵۳۰۲	۶۷۳۶۲
تویسرکان	سنتی	۴۴۱۸	۵۶۱۳۱
	مدرن	۵۳۸۹	۶۸۴۶۷
اسدآباد	سنتی	۵۱۴۵	۶۵۳۶۷
	مدرن	۶۲۷۶	۷۹۷۳۷
فامنین	سنتی	۳۸۷۹	۴۹۲۸۳
	مدرن	۴۷۳۲	۶۰۱۲۰

۱. شاخص سود ناخالص یا درآمد به ازای هر واحد حجم آب[1] (BPD) : در این شاخص نسبت سود ناخالص به ازای هر واحد حجم آب مصرف شده است، رابطه ۳ نشان دهنده این شاخص است.

$$BPD = \frac{TR}{TW} \quad (۳)$$

در رابطه ۳: TR: کل درآمد حاصل از محصول به ازای هر واحد آب مصرفی و TW_C حجم آب مصرف شده در هکتار است. بنابراین BPD، بهره‌وری آب بر حسب ریال بر مترمکعب است. این شاخص یکی از معایب شاخص اول را بر طرف می‌کند. زیرا در شاخص اول مقدار محصول تولید شده به ازای حجم آب با توجه به نوع محصول ممکن است نتایج گمراه کننده‌ای در برداشته باشد. اما ایراد این روش این است که هزینه تولید محصول در نظر گرفته نشده است .

۲. سود خالص به ازای هر واحد حجم آب[2] (NBPD): در این شاخص در صورت کسر، سود خالص گنجانده می‌شود:

$$NBPD = \frac{NB}{TW} \quad (۴)$$

در رابطه ۴: NB سود خالص محصول و TW_C حجم آب مصرف شده در هکتار است. بنابراین NBPD، بهره‌وری آب بر حسب ریال بر مترمکعب است. این شاخص مناسب‌تر از شاخص BPD است، زیرا ممکن است شاخص بهره‌وری آب در یک سیستم بر اساس BPD بیش‌تر از سیستم نوع دیگر باشد، در حالی‌که بر اساس NBPD کم‌تر باشد. در این صورت، نتیجه حاصل از شاخص گمراه کننده خواهد بود. اما بهترین شاخص NBPD است که نه تنها میزان سود خالص را به ازای واحد حجم آب مصرف شده تعیین می نماید، بلکه این شاخص اهمیت زیادی در برنامه‌ریزی الگو و ترکیب کشت در مناطق خشک دارد. اصولا از این طریق می‌توان منابع کمیاب آب را به کشت‌هایی اختصاص داد که با کم‌ترین واحد مصرف آب بالاترین سود را نصیب بهره‌برداران نماید.

نتایج و بحث

همان‌طور که در روش تحقیق اشاره شد دو گروه از داده‌ها در این

1- Benefit Per Drop
2- Net Benefit Per Drop

پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. یک گروه از این داده‌ها شامل داده-های مقطعی است، که از طریق اندازه‌گیری‌های مزرعه، آمار میدانی و توسط پرسش‌نامه از بهره‌برداران کشاورزی در منطقه گردآوری شده است. برای محاسبه‌ی شاخص بهره‌وری اقتصادی آب، لازم است که ارزش ناخالص گندم محاسبه شود. در جدول شماره ۱ مقادیر عملکرد محصول گندم تحت دو نوع سیستم آبیاری سنتی و مدرن (بارانی، کلاسیک) و ارزش کل محصول تولیدی در مزارع انتخابی در هر شهرستان ارایه شده است. برای تعیین ارزش محصول، قیمت هر کیلو گندم بر اساس قیمت تضمینی اعلام شده در سال اجرای تحقیق معادل ۱۲۷۰۵ ریال منظور شده است. در جدول شماره ۲ هزینه‌های تولید گندم در پنج مرحله‌ی جداگانه شامل هزینه‌های مرحله‌ی قبل از کاشت (آماده‌سازی زمین)، مرحله کاشت، مرحله داشت و مرحله برداشت و هزینه‌ی مربوط به زمین آورده شده است.

محاسبات میزان آب مصرفی، بر اساس روش اشاره شده در روش تحقیق از سطح مزارع شهرستان‌های استان بدست آمده است. اطلاعات مربوط به میزان آب مصرفی در دو روش آبیاری در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

با توجه به میزان عملکرد، ارزش خالص محصول و میزان آب مصرفی شاخص بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب محاسبه و در جدول شماره ۵ ارایه شده است. شاخص CPD نشان می‌دهد به ازای مصرف هر مترمکعب آب چه میزان محصول تولید می‌شود. بطور حتم هر چه این میزان بزرگ‌تر باشد نشان از بهره‌وری بالاتر آب است. در جدول شماره ۵ و تصویر شماره ۲ و ۳ نتایج این قسمت را نشان می-دهد. در روش آبیاری سنتی در سطح استان میزان بهره‌وری ۰/۶۸ و در روش آبیاری مدرن ۱/۲۹ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب است. ترتیب شهرستان‌ها در دو حالت کمی متفاوت است. در روش آبیاری سنتی حداقل بهره‌وری آب در شهرستان ملایر با ۰/۴۶ و حداکثر بهره‌وری آب در شهرستان نهاوند با ۰/۸۵ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب نشان داده شده است (شکل۲). در روش آبیاری مدرن حداقل بهره‌وری آب در شهرستان ملایر با ۰/۸۸ و حداکثر بهره‌وری آب در شهرستان نهاوند با ۱/۶۱ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب مشخص شده است (شکل ۳).

جدول ۲- متوسط هزینه تولید محصولات گندم به تفکیک مراحل مختلف کاشت در شهرستان‌های استان همدان واحد: هزار ریال در هکتار

شهرستان	روش آبیاری	مرحله کاشت	مرحله داشت	مرحله برداشت	زمین	آماده سازی زمین	هزینه کل
کبودرآهنگ	سنتی	۷۷۶۳	۹۲۲۳	۳۴۱۶	۱۱۹۴۹	۲۳۵۸	۳۴۷۰۷
	مدرن	۷۷۶۳	۱۲۶۷۳	۳۴۱۶	۱۱۹۴۹	۲۳۵۸	۳۸۱۵۷
ملایر	سنتی	۵۸۴۲	۶۹۴۶	۲۵۶۵	۸۹۹۳	۱۷۷۱	۲۶۱۱۷
	مدرن	۵۸۴۲	۱۰۳۹۶	۲۵۶۵	۸۹۹۳	۱۷۷۱	۲۹۵۶۷
همدان	سنتی	۷۵۲۱	۸۹۳۶	۳۳۱۲	۱۱۵۸۱	۲۲۷۷	۳۳۶۲۶
	مدرن	۷۵۲۱	۱۲۳۸۶	۳۳۱۲	۱۱۵۸۱	۲۲۷۷	۳۷۰۷۶
نهاوند	سنتی	۹۲۰۰	۱۰۹۳۷	۴۰۳۷	۱۴۱۶۸	۲۷۹۵	۴۱۱۳۶
	مدرن	۹۲۰۰	۱۴۳۸۷	۴۰۳۷	۱۴۱۶۸	۲۷۹۵	۴۴۵۸۶
رزن	سنتی	۸۱۶۵	۹۷۰۶	۳۵۸۸	۱۲۵۵۸	۲۴۷۳	۳۶۴۹۰
	مدرن	۸۱۶۵	۱۳۱۵۶	۳۵۸۸	۱۲۵۵۸	۲۴۷۳	۳۹۹۴۰
بهار	سنتی	۷۶۸۲	۹۱۳۱	۳۳۸۱	۱۱۸۲۲	۲۳۳۵	۳۴۳۵۱
	مدرن	۷۶۸۲	۱۲۵۸۱	۳۳۸۱	۱۱۸۲۲	۲۳۳۵	۳۷۸۰۱
تویسرکان	سنتی	۷۸۴۳	۹۳۱۵	۳۴۵۰	۱۲۰۷۵	۲۳۸۱	۳۵۰۶۴
	مدرن	۷۸۴۳	۱۲۷۶۵	۳۴۵۰	۱۲۰۷۵	۲۳۸۱	۳۸۵۱۴
اسدآباد	سنتی	۹۱۲۰	۱۰۸۴۵	۴۰۱۴	۱۴۰۴۲	۲۷۷۲	۴۰۷۹۱
	مدرن	۹۱۲۰	۱۴۲۹۵	۴۰۱۴	۱۴۰۴۲	۲۷۷۲	۴۴۲۴۱
فامنین	سنتی	۶۸۰۸	۸۰۸۵	۲۹۹۰	۱۰۴۶۵	۲۰۵۹	۳۰۴۰۶
	مدرن	۶۸۰۸	۸۰۸۵	۲۹۹۰	۱۰۴۶۵	۲۰۵۹	۳۰۴۰۶

با استفاده از اطلاعات دو جدول ۱ و ۲ ارزش خالص گندم محاسبه و در جدول شماره ۳ ارایه شده است.

جدول۳- ارزش خالص محصول در هکتار تولیدات کشاورزی در شهرستان‌های استان همدان واحد: هزار ریال در هکتار

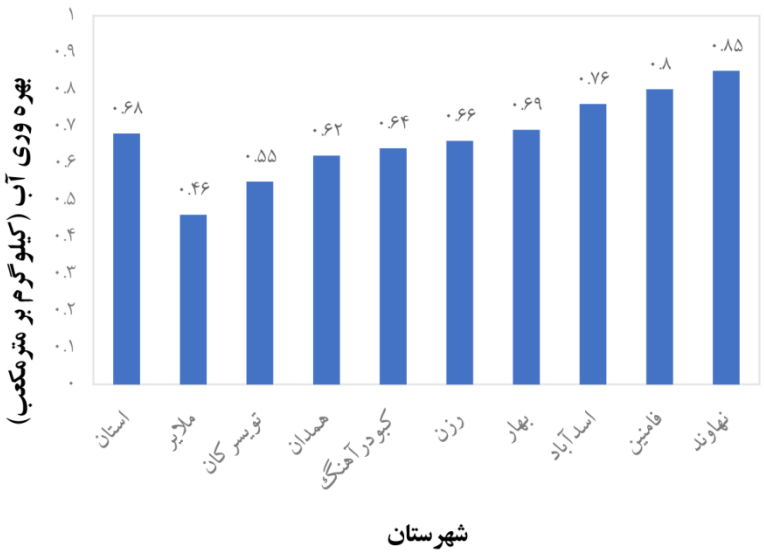
شهرستان	روش آبیاری	ارزش کل محصول	هزینه کل محصول	ارزش خالص محصول
کبودرآهنگ	سنتی	۵۵۶۱۰	۳۴۷۰۷	۲۰۹۰۳
	مدرن	۶۷۸۴۴	۳۸۱۵۷	۲۹۶۸۷
ملایر	سنتی	۴۱۶۲۲	۲۶۱۱۷	۱۵۵۰۵
	مدرن	۵۰۷۷۸	۲۹۵۶۷	۲۱۲۱۲
همدان	سنتی	۵۴۰۳۴	۳۳۶۲۶	۲۰۴۰۸
	مدرن	۶۵۹۲۲	۳۷۰۷۶	۲۸۸۴۶
نهاوند	سنتی	۶۶۱۵۵	۴۱۱۳۶	۲۵۰۱۹
	مدرن	۸۰۷۰۹	۴۴۵۸۶	۳۶۱۲۴
رزن	سنتی	۵۸۱۸۹	۳۶۴۹۰	۲۱۶۹۹
	مدرن	۷۰۹۹۰	۳۹۹۴۰	۳۱۰۵۱
بهار	سنتی	۵۵۲۱۶	۳۴۳۵۱	۲۰۸۶۵
	مدرن	۶۷۳۶۲	۳۷۸۰۱	۲۹۵۶۱
تویسرکان	سنتی	۵۶۱۳۱	۳۵۰۶۴	۲۱۰۶۷
	مدرن	۶۸۴۶۷	۳۸۵۱۴	۲۹۹۵۴
اسدآباد	سنتی	۶۵۳۶۷	۴۰۷۹۱	۲۴۵۷۷
	مدرن	۷۹۷۳۷	۴۴۲۴۱	۳۵۴۹۶
فامنین	سنتی	۴۹۲۸۳	۳۰۴۰۶	۱۸۸۷۷
	مدرن	۶۰۱۲۰	۳۰۴۰۶	۲۹۷۱۴

جدول ٤- مصرف آب محصولات عمده زراعی در دو سامانه سنتی و مدرن در شهرستان‌های استان همدان

شهرستان	روش آبیاری	مصرف آب (مترمکعب در هکتار)
کبودرآهنگ	سنتی	۶۸۲۲
	مدرن	۴۳۸۶
ملایر	سنتی	۷۰۰۰
	مدرن	۴۵۰۰
همدان	سنتی	۶۸۲۲
	مدرن	۴۳۸۵
نهاوند	سنتی	۶۱۱۱
	مدرن	۳۹۲۸
رزن	سنتی	۶۹۳۳
	مدرن	۴۴۵۷
بهار	سنتی	۶۲۲۲
	مدرن	۴۰۰۰
تویسرکان	سنتی	۷۹۳۳
	مدرن	۵۱۰۰
اسدآباد	سنتی	۶۷۳۳
	مدرن	۴۳۲۸
فامنین	سنتی	۴۸۴۴
	مدرن	۳۱۱۴

جدول ۵- میانگین بهره‌وری آب درمحصولات مختلف زراعی در شهرستان‌های استان همدان

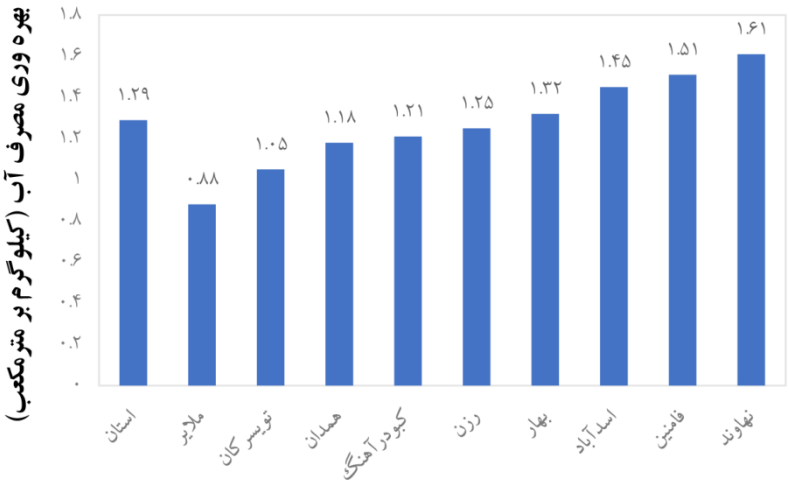
شهرستان	روش آبیاری	CPD Kg/m^3	BPD Rials/m^3	NBPD Rials/m^3
کبودرآهنگ	سنتی	۰/۶۴	۸۱۵۱	۳۰۶۴
	مدرن	۱/۲۱	۱۵۴۶۹	۶۷۶۹
ملایر	سنتی	۰/۴۶	۵۹۴۶	۲۲۱۵
	مدرن	۰/۸۸	۱۱۲۸۴	۴۷۱۴
همدان	سنتی	۰/۶۲	۷۹۲۱	۲۹۹۲
	مدرن	۱/۱۸	۱۵۰۳۴	۶۵۷۸
نهاوند	سنتی	۰/۸۵	۱۰۸۲۶	۴۰۹۴
	مدرن	۱/۶۱	۲۰۵۴۷	۹۱۹۶
رزن	سنتی	۰/۶۶	۸۳۹۳	۳۱۳۰
	مدرن	۱/۲۵	۱۵۹۲۸	۶۹۶۷
بهار	سنتی	۰/۶۹	۸۸۷۴	۳۳۵۳
	مدرن	۱/۳۲	۱۶۸۴۰	۷۳۹۰
تویسرکان	سنتی	۰/۵۵	۷۰۷۶	۲۶۵۶
	مدرن	۱/۰۵	۱۳۴۲۵	۵۸۷۳
اسدآباد	سنتی	۰/۷۶	۹۷۰۸	۳۶۵۰
	مدرن	۱/۴۵	۱۸۴۲۳	۸۲۰۱
فامنین	سنتی	۰/۸۰	۱۰۱۷۴	۳۸۹۷
	مدرن	۱/۵۱	۱۹۳۰۶	۹۵۴۲



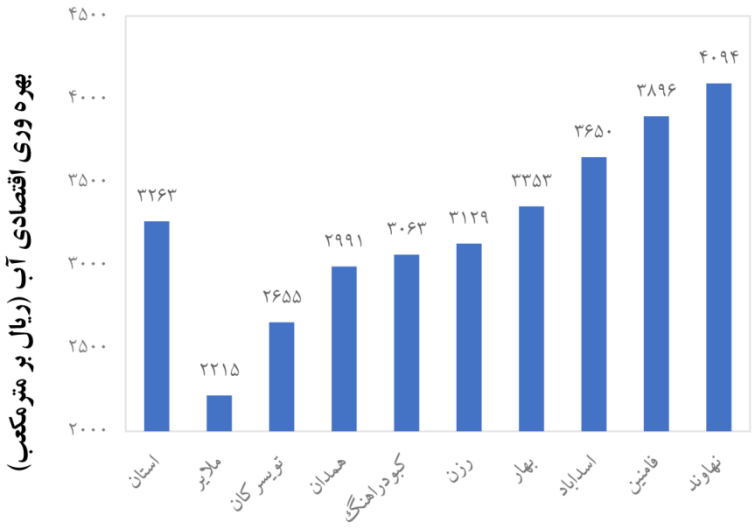
شکل ۲- بهره‌وری فیزیکی آب در محصول گندم در سیستم آبیاری سنتی در شهرستان‌های استان همدان

شاخص بهره‌وری اقتصادی BPD میزان ارزش ناخالص محصول را به ازای هر مترمکعب آب نشان می‌دهد. بالا بودن این شاخص نشان دهنده استفاده بهتر از منابع آب است، اما به دلیل این‌که هزینه‌های تولید در نظر گرفته نمی‌شود معیار مناسبی برای ارزیابی نیست. شاخص بهره‌وری اقتصادی NBPD نسبت سود هر محصول را به میزان آب مصرف شده، نشان می‌دهد. این شاخص نقص شاخص قبلی را مرتفع می‌سازد. بررسی نتایج حاصل از محاسبه این شاخص اتلاف مهم‌ترین و با ارزش‌ترین منبع زیست محیطی را نشان می‌دهد. شکل شماره ۴ و ۵ به مقایسه بهره‌وری اقتصادی آب در محصول گندم و در روش آبیاری سنتی و روش آبیاری مدرن پرداخته است. در روش آبیاری سنتی در سطح استان میزان بهره‌وری ۳۲۶۳ و در روش آبیاری مدرن ۷۲۳۷ ریال به ازای هر مترمکعب آب است. ترتیب

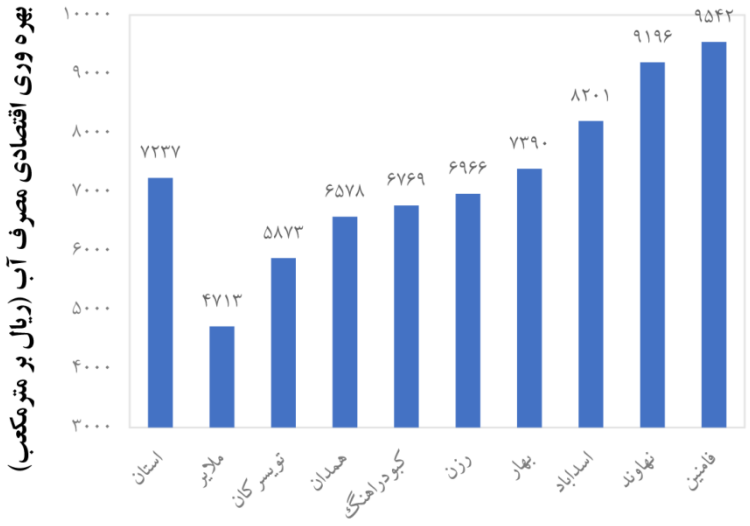
شهرستان‌ها در این دو نمودار نشان داده شده است. در روش آبیاری سنتی حداقل بهره‌وری آب در شهرستان ملایر با ۲۲۱۵ و حداکثر بهره‌وری آب در شهرستان نهاوند با ۴۰۹۴ ریال به ازای هر مترمکعب آب ملاحظه می‌شود (شکل ۴). در روش آبیاری مدرن حداقل بهره‌وری آب در شهرستان ملایر با ۴۷۱۳ و حداکثر بهره‌وری آب در شهرستان فامنین با ۹۵۴۲ ریال به ازای هر مترمکعب آب نشان داده شد (شکل ۵).



شکل ۳- بهره‌وری فیزیکی آب در محصول گندم در سیستم آبیاری بارانی در شهرستان‌های استان همدان



شکل ٤- بهره‌وری اقتصادی آب در محصول گندم در سیستم آبیاری سنتی در شهرستان‌های استان همدان



شکل ۵- بهره‌وری اقتصادی آب در محصول گندم در سیستم آبیاری بارانی شهرستان‌های استان همدان

نتیجه‌گیری

در این پژوهش بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی محصول گندم تحت دو سیستم آبیاری بارانی و نشتی در شهرستان‌های مختلف استان همدان تعیین و مورد بحث قرار گرفت. بدین منظور مقدار آب مصرفی در طول کل فصل زراعی برای محصول سیب‌زمینی اندازه-گیری شد و در پایان فصل زراعی نیز مقدار عملکرد محصول تعیین شد. براساس نتایج میانگین بهره‌وری فیزیکی آب در محصول گندم در سیستم‌های آبیاری نشتی و بارانی (بارانی-کلاسیک) در استان همدان به‌ترتیب برابر با ۰/۶۸ و ۱/۲۹ کیلوگرم بر مترمکعب است. هم‌چنین میانگین بهره‌وری اقتصادی آب در سیستم‌های آبیاری نشتی و بارانی (بارانی- کلاسیک) برای این محصول به‌ترتیب برابر با ۳۲۶۳ و ۷۲۳۷ ریال بر مترمکعب تعیین گردید. بالاترین بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در شهرستان‌های نهاوند و فامنین و کم‌ترین آن‌ها در ملایر تعیین گردید. براساس این داده‌ها می‌توان نتیجه گیری نمود که تقریبا متوسط بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی در سیستم آبیاری بارانی، تقریبا ۲ برابر سیستم نشتی بوده و با توجه به بحران آب موجود در اکثر نقاط استان، ضروری است، اراضی باقی‌مانده هرچه سریع‌تر به سیستم آبیاری بارانی تبدیل گردد.

منابع

احسانی،م و خالدی.ه. ۱۳۸۲. بهره‌وری آب کشاورزی. کمیته ملی آبیاری و ذهکشی ایران. تهران.ص۱۱۸.

اکبری،م.۱۳۷۷. مقایسه روش‌های آبیاری بارانی و سطحی (شیاری) روی عوامل کمی و کیفی سیب‌زمینی. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. نشریه شماره ۱۲۱.

بهرام‌لو،ر. ۱۳۸۸. بررسی فنی و اقتصادی دو روش آبیاری بارانی و تیپ در سه رقم سیب‌زمینی در همدان. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. نشریه شماره ۸۸/۲۱۷.

بهرام‌لو،ر. ۱۳۹۰. بررسی اثر تاخیر در آبیاری در مرحله آغازین رشد بر روی عملکرد و بیماری‌های مهم سه رقم سیب‌زمینی در استان همدان. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره ۹۰/۴۶۳.

بی‌نام. ۱۳۹۴. سیمای آب استان همدان. شرکت آب منطقه استان همدان. معاونت برنامه‌ریزی و بهبود مدیریت. نشریه شماره ۷۷. ۴۰ صفحه.

سلامی،ح.ا. ۱۳۷۶. مفاهیم و اندازه‌گیری بهره‌وری در کشاورزی، فصل-نامه اقتصاد کشاورزی و توسعه . شماره ۱۸.

سیدان،س.م. ۱۳۸۰. تخصیص منابع و اقتصاد مقیاس در زراعت سیب زمینی. مرکز تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی استان همدان.

علیزاده، ا. ۱۳۸۵. اصول هیدرولوژی کاربردی. انتشارات دانشگاه امام رضا(ع).

جعفری،ع.م و رضوانی،س.م. ۱۳۸۰. راهکارهای مقابله با بحران آب. گزارش نهایی. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان همدان. شماره ۲۷۵.

حیدری،ن و حقایقی مقدم،س.ا. ۱۳۸۰. کارایی مصرف آب آبیاری محصولات عمده مناطق مختلف کشور. گزارش ارائه شده به معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی. مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. کرج.

رضوانی،س.م و جعفری،ع.م. ۱۳۸۳. ارزیابی فنی و اقتصادی سیستم‌های آبیاری بارانی اجرا شده در مزارع سیب‌زمینی در استان‌های همدان و اصفهان. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان. همدان. ۸۴/۴۰۱.

قدمی،ع و سیدان،س.م. ۱۳۸۵. ارزیابی فنی و اقتصادی مصرف آب در آبیاری سطحی سیب‌زمینی در منطقه بهار. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. نشریه شماره ۸۸/۲۱۷. ۳۸ صفحه.

قدمی فیروزآبادی،ع و سیدان،س.م. ۱۳۸۹. ارزیابی فنی و اقتصادی کاربرد سیستم آبیاری کم فشار (هیدروفلوم) و مقایسه آن با سیستم آبیاری سنتی. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. نشریه شماره ۸۸/۲۱۷. ۴۲ صفحه.

قدمی فیروزآبادی، ع و حیدری،ن. ۱۳۸۳. بررسی حجم آب مصرفی و عملکرد محصول سیب زمینی. تحت سیستم آبیاری بارانی. کارگاه فنی آبیاری بارانی (توانمندی‌ها و چالش‌ها). کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. کرج.

قدمی فیروزآبادی، ع و حیدری،ن. ۱۳۸۴. مدیریت بهره برداری از سیستم‌های مختلف آبیاری (مطالعه موردی: دشت قهاوند همدان). دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک-کرمان.

مرکز آمار ایران.۱۳۹۵. نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن.

Awari,H.W., Hiwase,S.S. 2004. Effect of irrigation systems on growth and yield of potato. Annalys of plant physiology. 8.2: 185-187.

Iranian Journal of Irrigation and Drainage
No. 3, Vol. 12, Agu.-Sep. 2018, p. 732-743

نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره۳، جلد ۱۲، مرداد - شهریور ۱۳۹۷، ص. ۷۴۳-۷۳۲

Determination of Water Productivity (WP) in Wheat Cultivation With Sprinkler Irrigation and Traditional System in Hamadan Province

S.M Seyedan[1] , R Bahramloo[2*] and A. Nasseri[3]
Recived: Jan.25, 2018 Accepted: Feb.18, 2018

Abstract

In the current situation, measuring and analyzing the productivity indices of especially water production in the agricultural sector is very important and of particular importance. The purpose of this study is to measure and compare the productivity of irrigation water use in two traditional irrigation methods in wheat crop in Hamedan province. In order to achieve the objectives of this research, at first, 54 entrepreneurs were selected by random sampling method and then the necessary data were collected through field measurement, interview and completion of the questionnaire. According to the research goal, three different types of water productivity indexes including CPD, BPD and NBPD were used. Based on these results, the average physical productivity of water in the wheat product of traditional and modern irrigation system is 0.68 and 1.29 kg / m3, respectively. Also, the average economic WP of water in traditional and modern irrigation system was 3263 and 7237 Rls per m^3 respectively. The highest physical and economic productivity of water was determined in Nahavand and Famenin and the lowest in Malayer.

Keywords: Traditional irrigation, Sprinkler Irrigation, Wheat, Water Productivity

1-Assistant Professor of Economic, Social and Extension Research Department, Hamedan Agricultural and Natural ResourcesResearch and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Hamedan, Iran
2-Assistant Professor of Agricultural Engineering Research Institute Department, Hamedan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Hamedan, Iran
3- Associate Professor of Agricultural Engineering Research Institute Department,East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tabriz, Iran
(*-Corresponding Author Email: bahramloo@gmail.com)