

بهره‌وری آب آبیاری محصولات کشاورزی در استان بوشهر

محمدنوید فرح‌زاد^۱، بیژن نظری^{۲*}، عبدالمجید لیاقت^۳، حمزه‌علی علیزاده^۴

چکیده

توجه به وضعیت بهره‌وری در محصولات مختلف یکی از پارامترهای اساسی در متناسب نمودن شرایط بهینه استفاده از نهاده‌های مورد استفاده و مقدار عملکرد است. در این میان آب به‌عنوان یکی از مهم‌ترین این نهاده‌ها باید مورد توجه ویژه قرار گیرد. این پژوهش به منظور بررسی بهره‌وری آب آبیاری در محصولات گندم، تنباکو، هندوانه و گوجه‌فرنگی به‌عنوان محصولات عمده استان بوشهر صورت گرفت. بیشترین بهره‌وری آب آبیاری برای این محصولات به ترتیب مقدار ۰/۴۵، ۰/۱۹، ۷/۷۳ و ۱۲/۷۷ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد. نتایج نشان داد استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای باعث افزایش بهره‌وری آب می‌شود. در تمام موارد بهره‌وری آب در سیستم آبیاری قطره‌ای بیشتر از سیستم آبیاری سطحی بود. سیستم آبیاری قطره‌ای باعث افزایش ۳ تا ۵ برابری بهره‌وری آب و کاهش ۲ برابری مصرف آب و افزایش ۲ برابری عملکرد محصول در محصولاتی مانند گوجه‌فرنگی و هندوانه شد. عدم موفقیت سیستم آبیاری قطره‌ای در مناطق با منابع آب‌شور در استان به دلیل طراحی و بهره‌برداری نامناسب به‌ویژه عدم بهره‌برداری اصولی از فیلترهای تصفیه آب است. در بخش کشاورزی استان، با وجود کاستی‌های مختلف، دانش اندوخته‌ی ارزشمندی در کشاورزان منطقه به‌ویژه در مواردی نظیر کشت گوجه‌فرنگی وجود دارد که می‌توان از این ظرفیت‌ها استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: بوشهر، بهره‌وری آب، سامانه‌های آبیاری، گندم، گوجه‌فرنگی.

مقدمه

نوبین، کم‌آبیاری، بهینه‌سازی الگوی کشت، ارتقای راندمان انتقال و توزیع شبکه‌های آبیاری می‌تواند برای ارتقای بهره‌وری آب در بخش کشاورزی اتخاذ گردد. ارتقای بهره‌وری آب در بخش کشاورزی می‌تواند از فشار وارده به منابع آبی محدود کشور کاسته و موجب افزایش درآمد کشاورزان، تأمین امنیت غذایی و افزایش سطح رفاه جامعه گردد (UNESCO, 2010).

نظر به ضروریات ذکر شده تحقیقات متعددی در زمینه بهره‌وری آب صورت گرفته است. سینگ و همکاران (۲۰۰۶) مطالعه‌ای در بخش سیرسا در هند روی تحلیل بهره‌وری آب در کشت آبی به کمک مدل SWAP برای محصولات گندم، برنج و پنبه انجام دادند که در نتیجه آن مقدار بهره‌وری آب برای دانه گندم، برنج و وش پنبه به ترتیب ۱/۰۴، ۰/۸۴ و ۰/۲۱ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. مقادیر اندازه‌گیری شده با مقادیر شبیه‌سازی شده به کمک مدل SWAP سازگاری خوبی نشان دادند (Singh et al, 2006). مهتدی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی بهره‌وری آب آبیاری برای محصول گندم در برخی از شبکه‌های آبیاری و زهکشی استان خوزستان از جمله اوان، دز، شاوور، مارون، فجر و جاپازان، گتوند، کرخه، رامشیر و شادگان پرداختند که بیشترین بهره‌وری‌ها مربوط به شبکه‌های اوان، گتوند و شادگان به ترتیب برابر با ۱/۰۳، ۰/۹۸ و ۰/۸۵ کیلوگرم بر مترمکعب بود. افشار (۱۳۸۳) در مطالعه‌ای که در مورد شبکه آبیاری و زهکشی

بر اساس گزارش یونسکو (۲۰۱۰) ایران جزء کشورهای با رشد جمعیت بسیار بالا است و تا سال ۲۰۸۰ جمعیت کشور نسبت به سال ۲۰۰۰ حدود ۲ تا ۲/۹۹ برابر خواهد شد. این مسئله خاطر نشان می‌سازد که کشاورزی باید بتواند غذای این جمعیت را با همین منابع آب محدود تولید کند. برای این ضرورت، چاره‌ای جز ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی وجود ندارد. همچنین گزارش یونسکو (۲۰۱۰) نشان می‌دهد که ایران در بین کشورهایی است که بیش از ۷۵ درصد تولید کشاورزی متکی به اراضی آبی (نیازمند آبیاری) است و بهبود مدیریت آبیاری از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی در کشور است. راهکارهای فنی و مدیریتی مختلفی نظیر ارتقا و بهسازی سامانه‌های آبیاری، روی‌آوری به سامانه‌های آبیاری

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی آبیاری و زهکشی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

^۲ استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره). *

نویسنده مسئول: (b.nazari@eng.ikiu.ac.ir)

^۳ استاد گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران.

^۴ استادیار گروه مهندسی آبیاری، دانشگاه ایلام.

تاریخ دریافت: ۹۸/۳/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۸/۶/۲۸

و یونجه باید از الگوی کشت منطقه حذف و به جای آن‌ها کشت‌هایی نظیر ذرت علوفه‌ای و یا تناوب یک‌ساله‌ای از کشت‌های بومی نظیر گندم و ارزن، که هم موجب کاهش استحصال آب و هم متضمن منافع اقتصادی بالا برای بهره‌برداران کشاورزی باشد، جایگزین شود. زوبل (۲۰۰۲) اذعان کرده است که پارامتر بهره‌وری مصرف آب در صورتی مفید خواهد بود که به‌درستی اجزای آن تعریف شود و شرایط منطقه‌ای به‌خوبی لحاظ گردد. در این حالت این پارامتر معیار تعیین گزینه‌های مناسب مدیریتی و اقتصادی جهت نیل به پیشرفت و ترقی در مدیریت آب خواهد بود (Zoebli, 2002). نتایج پژوهش مرادی‌نژاد و اسلامپور (۱۳۹۷) نشان داد با اجرای طرح اصلاح الگوی آبیاری و یکپارچه‌سازی اراضی، مصرف آب کشاورزی و برداشت سالیانه آب از چاه‌ها، ۵۷ درصد کاهش یافته و میزان تولید و برداشت محصولات کشاورزی ۶۶ درصد افزایش یافت که نشان‌دهنده‌ی مدیریت یکپارچه آب‌های زیرزمینی بر ارتقای بهره‌وری آب است. نتایج مطالعات نشان داد تحقیقات فراوانی در زمینه‌ی بهره‌وری آب صورت گرفته است و این تحقیقات نیازمند بومی‌سازی و به‌روزرسانی و یا انجام آنان در شرایط جدید محیطی است.

هدف از این تحقیق، مطالعه بهره‌وری آب محصولات مختلف در استان بوشهر ارائه و راهکارهای بهبود بهره‌وری آب بوده است. در این راستا روش‌شناسی مطالعه در قالب اندازه‌گیری مقادیر آب مصرفی در باغات و مزارع، ارزیابی راندمان آبیاری و بازدیدهای میدانی بوده است.

مواد و روش‌ها

سیمای استان بوشهر

استان بوشهر به مرکزیت شهر بوشهر در طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۶ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۵۶ دقیقه و عرض جغرافیایی مابین ۲۷ درجه و ۱۶ دقیقه و ۳۰ درجه و ۱۸ دقیقه واقع شده است. مساحت این استان ۲۳۱۶۷/۵ کیلومترمربع است که از این لحاظ هفدهمین استان کشور محسوب گردیده که متشکل از ۹ شهرستان، ۲۲ بخش، ۲۹ شهر و ۴۳ دهستان است. شهرستان‌های این استان عبارت‌اند از: بوشهر، تنگستان، جم، دشتستان، دشتی، دیر، دیلم، کنگان و گناوه (سند چشم‌انداز توسعه استان بوشهر، ۱۳۸۷).

استان بوشهر از دو بخش جلگه‌ای حاشیه ساحلی غربی و کوهستانی نوار شرقی منتهی‌الیه زاگرس جنوبی است. ارتفاعات استان بوشهر ادامه زاگرس فارس است. به‌طورکلی آب‌وهوای استان در نوار ساحلی گرم و مرطوب و در قسمت‌های داخلی گرم و خشک صحرایی

در انجام داد به این نتیجه رسید که پس از احداث این شبکه بهره‌وری آب به‌طور محسوسی ارتقا پیدا کرده است.

دهقان و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی شاخص‌های بهره‌وری آب در آبیاری مزارع گندم نیشابور پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد مقادیر نسبت عملکرد به ترقق واقعی گیاه به‌اضافه نفوذ عمقی و نسبت عملکرد به مجموع آب کاربردی به ترتیب ۱/۲۸، ۰/۹۹، ۰/۶ و ۰/۸۸ بوده است. سلامتی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی در شهرستان بهبهان میانگین بهره‌وری مصرف آب مزارع گندم با سامانه آبیاری بارانی و سطحی را معادل ۰/۹۲ کیلوگرم بر مترمکعب برآورد کردند. حبی و همکاران (۱۳۸۳) اثر دوره‌های مختلف کود دهی از طریق آبیاری قطره‌ای را روی میزان محصول، کارایی مصرف آب و کود در کشت گوجه‌فرنگی در کرج مورد بررسی قرار دادند. اعمال کود در دوره سه‌روزه (در هر آبیاری) موجب بیشترین میزان محصول میوه و کارایی مصرف آب به ترتیب با مقادیر میانگین ۱۱۹/۲ تن در هکتار و ۱۵/۱ کیلوگرم بر مترمکعب آب شد. نی‌ریزی و حلمی‌فخرداود (۱۳۸۳) کارایی مصرف آب گندم در چناران، تربت‌حیدریه و تربت‌جام به ترتیب ۰/۷۶، ۰/۴۴، ۰/۴۴ کیلوگرم به ازای هر واحد آب مصرفی و کارایی مصرف آب چغندر قند را به ترتیب ۱/۸، ۳/۵ و ۱/۹ کیلوگرم به ازای هر واحد آب مصرفی گزارش نمودند. افزایش کارایی مصرف آب در مزرعه تربت‌حیدریه به دلیل برخورداری مزرعه از سیستم آبیاری بارانی و مدیریت علمی‌تر آن بود. وظیفه دوست و همکاران (۱۳۸۷) به‌منظور کاوش راهکارهایی که منجر به افزایش بهره‌وری آب می‌گردد، مدل آگروهیدرولوژیکی (SWAP) با استفاده از داده‌های اندازه‌گیری شده در ۸ مزرعه برای محصولات گندم، ذرت علوفه‌ای، آفتاب‌گردان و چغندر قند را در منطقه بر خوار اصفهان و در طی سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ اعتبار سنجی نمودند. متوسط بهره‌وری، ۱/۱۸ برای گندم، ۳/۳۸ برای ذرت علوفه‌ای، ۰/۳۳ برای آفتاب‌گردان و ۱/۷۲ کیلوگرم بر مترمکعب برای چغندر قند محاسبه گردید.

سپهوند (۱۳۸۸) بهره‌وری آب مصرفی گندم و کلزا را در استان لرستان مورد مقایسه قرارداد که نتایج نشان داد بهره‌وری فیزیکی آب به ترتیب ۱/۶۴ و ۰/۶ برای گندم و کلزا است. جوان و فال‌سلیمان (۱۳۸۷) شاخص‌های مختلف بهره‌وری را در محدوده‌هایی از غرب دشت بیرجند به‌عنوان یکی از بحرانی‌ترین دشت‌های خراسان جنوبی با استفاده از روش نمونه‌گیری دومرحله‌ای و از طریق تکمیل ۷۶ پرسشنامه هزینه-درآمد مربوط به محصولات عمده‌ی زراعی در بین بهره‌برداران کشاورزی منطقه و استخراج داده‌ها و آنالیز آن‌ها با استفاده از نرم‌افزار Cost انجام دادند. نتایج حاصله نشان داد که کشت‌های با مصرف آب بالا و بازده اقتصادی پایین همانند چغندر قند

آبدهی ۴۴ میلیون مترمکعب در سال از کیفیت خوب برای انواع مصارف برخوردار است (سند چشم‌انداز توسعه استان بوشهر، ۱۳۸۷).

وضعیت کشاورزی

محدودیت آب موجب شده اراضی تحت کشت زیادی در استان نباشد. از طرفی کشت خارج از فصل و به‌ویژه در مورد محصولات سبزیجات، گوجه‌فرنگی و صیفی‌جات موجب درآمد و ارزش افزوده بالا در این بخش شده است. هرچند که این کشاورزی سودآور نیز به علت معضلاتی چون عدم قطعیت بازار و توسعه بیماری‌های گیاهی و خشک‌سالی روندی پایدار و مطمئن نداشته است. باغات استان و به‌ویژه نخیلات نیز در استان اهمیت اجتماعی و اقتصادی زیادی دارند که بر این اساس استان بوشهر از استان‌های مهم کشور در تولید خرما به شمار می‌رود.

است. متوسط دمای سالانه استان ۲۴ درجه سانتی‌گراد است و میزان بارندگی در استان بوشهر کم و متغیر است. متوسط بارش سالیانه استان ۲۱۷ میلی‌متر و از نوع باران با دوره‌های ریزش بسیار محدود است (دفتر پتانسیل سنجی و ارزیابی منابع انرژی، ۱۳۹۸).

استان بوشهر جزء زیر حوضه شماره یک خلیج‌فارس و دریای عمان به شمار می‌رود. این استان از سه حوضه آبریز رودخانه‌های حله، مند و حوضه ساحلی تشکیل شده است و در مجموع دارای ۱۰ رودخانه است. از مهم‌ترین رودخانه‌های جاری و دائمی در استان بوشهر می‌توان به رودخانه‌های مند با متوسط آبدهی سالانه ۱۹۳۴ میلیون مترمکعب، شاپور با متوسط آبدهی سالانه ۵۸۵ میلیون مترمکعب و دالکی با متوسط آبدهی سالانه ۷۱۹ میلیون مترمکعب اشاره نمود. منابع آب‌های سطحی استان از کیفیت چندان خوبی برخوردار نبوده و تنها رودخانه باغان در حوزه آبریز مند با متوسط

جدول ۱- سطح زیر کشت محصولات سالانه استان بوشهر سال زراعی ۹۶ - ۹۵

نام محصول	سطح زیر کشت (هکتار)		تولید (تن)		عملکرد در هکتار (کیلوگرم)	
	آبی	دیم	آبی	دیم	آبی	جمع
غلات	۱۰۵۰۰	۰	۴۱۷۴۵	۰	۳۹۷۶	۴۱۷۴۵
جو	۱۲۰۰	۱۰۴۵۰	۲۷۰۹	۰	۲۲۵۸	۲۷۰۹
جمع	۱۱۷۰۰	۱۰۴۵۰	۴۴۴۵۴	۰	-	۴۴۴۵۴
حبوبات	۱۴	۰	۱۸	۰	۱۳۰۲	۱۸
عدس	۵	۰	۷	۰	۱۴۰۰	۷
سایر حبوبات	۲۳	۰	۵۳	۰	-	۵۳
جمع	۴۲	۰	۷۸	۰	-	۷۸
محصولات صنعتی	۲۶۱۳	۰	۵۲۲۶	۰	۲۰۰۰	۵۲۲۶
توتون و تنباکو	۲۶۱۳	۰	۵۲۲۶	۰	۲۰۰۰	۵۲۲۶
کنجد	۱۵۰۰	۰	۱۸۰۰	۰	۱۲۰۰	۱۸۰۰
کلزا	۳۸	۰	۲۰	۰	۵۴۶	۲۰
جمع	۴۱۵۱	۰	۷۰۴۶	۰	-	۷۰۴۶
سبزیجات	۵۲۵	۰	۱۸۳۷۵	۰	۳۵۰۰۰	۱۸۳۷۵
گوجه‌فرنگی	۱۲۵۰۰	۰	۶۸۷۵۰۰	۰	۵۵۰۰۰	۶۸۷۵۰۰
سایر سبزیجات	۴۴۵۸	۰	۷۱۳۲۸	۰	-	۷۱۳۲۸
جمع	۱۷۴۸۳	۰	۷۷۷۲۰۳	۰	-	۷۷۷۲۰۳
محصولات جالیزی	۱۱۰۰	۰	۲۷۵۰۰	۰	۲۵۰۰۰	۲۷۵۰۰
خربزه	۱۱۰۰	۰	۲۷۵۰۰	۰	۲۵۰۰۰	۲۷۵۰۰
هندوانه	۱۱۲۸	۰	۴۵۱۰۰	۰	۴۰۰۰۰	۴۵۱۰۰
خیار	۵۰۰	۰	۱۰۰۰۰	۰	۲۰۰۰۰	۱۰۰۰۰
سایر محصولات جالیزی	۲۲۰۰	۰	۶۵۰۰۰	۰	-	۶۵۰۰۰
جمع	۴۹۲۸	۰	۱۴۷۶۰۰	۰	-	۱۴۷۶۰۰
نیاتات علوفه‌ای	۷۲۰	۰	۱۰۱۰۰	۰	۱۴۰۲۸	۱۰۱۰۰
یونجه	۷۲۰	۰	۱۰۱۰۰	۰	۱۴۰۲۸	۱۰۱۰۰
ذرت علوفه‌ای	۵۶	۰	۳۲۹۵	۰	۵۹۳۶۹	۳۲۹۵
سایر محصولات علوفه‌ای	۶۹۵	۰	۲۴۵۰۵	۰	-	۲۴۵۰۵
جمع	۱۴۷۰	۰	۳۷۹۰۰	۰	-	۳۷۹۰۰
جمع کل	۳۹۷۷۳	۱۰۴۵۰	۵۰۲۲۳	۱۰۱۴۲۸۱	-	۱۰۱۴۲۸۱

که در آن Q دبی جریان، A سطح مقطع جریان و V سرعت جریان است. اندازه‌گیری سرعت آب نیز به روش‌های مختلف امکان‌پذیر است. انتخاب روش به شرایط محلی رودخانه، دقت موردنیاز در اندازه‌گیری و در اختیار بودن وسایل و امکانات لازم بستگی دارد. در این تحقیق با استفاده از سرعت‌سنج مولینه، سرعت جریان در مقاطع و اعماق مختلف اندازه‌گیری و با استفاده از رابطه (۱) دبی و نهایتاً با در نظر گرفتن زمان آبیاری، حجم آب واردشده به مزرعه مورد مطالعه محاسبه شد.

بهره‌وری آب

بهره‌وری آب آبیاری و بارش که معمولاً منظور از اصطلاح رایج بهره‌وری آب این شاخص است، به‌صورت رابطه (۲) تعریف می‌شود:

$$WP_{I+P} = \frac{Y(kg\ ha^{-1})}{[I + P](m^3\ ha^{-1})} \quad (2)$$

که I و P مقدار آبیاری ناخالص و بارندگی در طول فصل زراعی می‌باشند. بهره‌وری آب آبیاری و بارش است که معمولاً به‌اختصار بهره‌وری آب و یا بهره‌وری آب کل نیز نامیده می‌شود. در شرایطی که میزان بارش اندک باشد، و یا هدف از مطالعه میزان اثر جزء آبیاری بر بهره‌وری آب باشد به بهره‌وری آب آبیاری تبدیل می‌شود (رابطه ۳).

$$WP_I = \frac{Y(kg\ ha^{-1})}{[I](m^3\ ha^{-1})} \quad (3)$$

شاخص بهره‌وری آب آبیاری در ارزیابی راهکارهایی که به ارتقای سیستم آبیاری تمرکز دارند، اهمیت دارد و شاخص بهره‌وری آب آبیاری و بارش، در ارزیابی راهکارهایی همچون آبیاری تکمیلی و استفاده از بارش مؤثر به‌واسطه تعیین الگوی کشت متناسب با الگوی بارش منطقه، اهمیت می‌یابند.

همچنین با توجه به اهمیت اقتصادی تولیدات کشاورزی، صورت کسر روابط (۲) و (۳) می‌تواند به‌صورت ارزش عملکرد محصول تعریف شود. در این صورت می‌توان بهره‌وری اقتصادی آب (WP_E) را به‌صورت رابطه (۴) تعریف کرد (Kijne and et al., 2003).

$$WP_E = \frac{Y(\$kg^{-1} \times kg\ ha^{-1})}{[I + P](m^3\ ha^{-1})} \quad (4)$$

در استان بوشهر علاوه بر مشکلات تلفات آب و راندمان آبیاری که در تمام کشور وجود دارد، کم بودن عملکرد محصول به‌واسطه شرایط اقلیمی و خاکشناسی و مکانیزاسیون کشاورزی از موجبات کم شدن بهره‌وری آب است. در جدول (۱) آمار سطح کشت و میزان تولید محصولات استان بوشهر ارائه‌شده است (آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی ۱۳۹۷).

با توجه به اینکه عمده محصولات کشاورزی استان بوشهر شامل گوجه‌فرنگی، گندم، توتون و تنباکو و هندوانه است، بنابراین در این تحقیق به بررسی بهره‌وری آب در این محصولات پرداخته‌شده است. و در ادامه نتایج به‌دست‌آمده از محصولات با تأکید بر گندم به‌عنوان محصول استراتژیک و گوجه‌فرنگی به‌عنوان محصولی با بهره‌وری بالا، با نتایج تحقیقات گذشته مورد مقایسه قرار گرفته است. همچنین از آنجایی که هر شهرستان، الگوی کشت غالب مخصوص به خود را دارد، لذا برای هر منطقه الگوی کشت مربوطه در نظر گرفته شد و مقدار تولید هر محصول با استفاده از پرسشنامه و مراجعه به سازمان جهاد کشاورزی منطقه و کشاورزان و همچنین اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای تعیین شد (جدول ۲).

جدول ۲- مناطق مهم استان و الگوی کشت عمده آن‌ها

کشت	منطقه یا مناطق مهم مرتبط
گوجه‌فرنگی	دشتی، دیر و کنگان
توتون و تنباکو	تنگستان و دشتی
گندم	دشتستان، بوشهر، دشتی
هندوانه	دشتی

اندازه‌گیری آب آبیاری

در تعیین بهره‌وری آب، یکی از پارامترهایی که باید اندازه‌گیری شود، مقدار آب مصرف‌شده برای آبیاری محصول است. در مطالعه حاضر، ابتدا مناطق مختلف برحسب نوع سیستم آبیاری تقسیم و سپس به اندازه‌گیری مقدار آب مصرفی به روش‌های مختلف پرداخته شد. در مجاری تحت فشار استفاده از کنتور دقیق‌ترین روش است. در صورت نبود کنتورهای اندازه‌گیری آب، از روش حجمی (اندازه‌گیری حجم آب در زمان مشخص) استفاده شد.

در مجاری روباز، بسته به سطح مقطع جریان و اندازه آن از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. یکی از این روش‌ها، اندازه‌گیری سرعت است، با اندازه‌گیری سرعت و سطح مقطع (روش سرعت-سطح مقطع) می‌توان دبی را به دست آورد (رابطه ۱).

$$Q = AV \quad (1)$$

وضعیت آبیاری

وضعیت آبیاری در استان بوشهر با شرایط ویژه‌ای روبروست. به علت شوری آب در اکثر مناطق، سیستم آبیاری بارانی قابلیت کاربرد زیادی ندارد. همچنین قریب به ۷۰ درصد از آب مصرفی در بخش کشاورزی در استان، به مصرف نخیلات می‌رسد که این خود به علت سیستم آبیاری سنتی و نیاز آبی بالای نخل است. به‌طور کلی می‌توان سامانه‌های آبیاری استان را به دو بخش عمده آبیاری سطحی و قطره‌ای تقسیم‌بندی نمود. آبیاری سطحی معمولاً به روش کرتی و عمدتاً برای آبیاری نخیلات، مرکبات، تنباکو و سبزیجات استفاده می‌شود. سیستم آبیاری قطره‌ای نیز غالباً با استفاده از روش نواری (تیپ) بوده که طی سال‌های اخیر توسعه عمده‌ای پیدا کرده و می‌توان گفت آبیاری گوجه، هندوانه، خیار و دیگر محصولات که به‌صورت ردیفی کشت می‌شوند در تمام نقاط مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است.

بهره‌وری فیزیکی آب

گندم در سیستم آبیاری سطحی در شهرستان دشتی بالاترین عملکرد و در شهرستان بوشهر پایین‌ترین عملکرد را به ترتیب به مقدار ۳۱۵۰ و ۱۳۸۰ کیلوگرم بر هکتار داشته است. بالاترین عملکرد تنباکو در سیستم آبیاری سطحی در شهرستان دشتستان به مقدار ۳۵۵۰ کیلوگرم در هکتار بوده است. بیشترین عملکرد گوجه‌فرنگی در سیستم آبیاری سطحی و قطره‌ای مربوط به شهرستان دیر به ترتیب به مقدار ۴۲۵۰ و ۶۹۸۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. کمترین عملکرد گوجه‌فرنگی در سیستم آبیاری سطحی و قطره‌ای در شهرستان کنگان به ترتیب به مقدار ۳۲۵۰۰ و ۵۵۳۸۵ کیلوگرم بر هکتار بوده است. عملکرد هندوانه در شهرستان دشتی در سامانه آبیاری سطحی و قطره‌ای به ترتیب برابر با ۲۸۵۷۰ و ۳۷۵۰۰ کیلوگرم بر هکتار بوده است.

کمترین و بیشترین حجم آب مصرفی گندم در سیستم آبیاری سطحی را به ترتیب شهرستان دشتستان و دشتی هر یک به مقدار ۵۳۰۰ و ۷۰۰۰ مترمکعب بر هکتار داشته‌اند. کمترین حجم آب مصرفی تنباکو در سیستم آبیاری سطحی مربوط به شهرستان دشتستان به مقدار ۹۱۵۰ مترمکعب بر هکتار بود. کمترین حجم آب مصرفی گوجه‌فرنگی در سیستم آبیاری سطحی و قطره‌ای به ترتیب مربوط به دیر و دشتی به مقدار ۹۸۰۰ و ۵۲۵۰ مترمکعب بر هکتار است. بیشترین حجم آب مصرفی گوجه‌فرنگی در سیستم آبیاری سطحی و قطره‌ای به ترتیب مربوط به دشتی و دیر به مقدار ۱۱۳۰۰ و ۵۴۷۰ مترمکعب بر هکتار بود. حجم آب مصرفی هندوانه در

که در آن \$ ارزش ریالی فروش محصول است. اگر در صورت کسر هزینه‌های تولید در نظر گرفته شود، سود خالص به ازای واحد آب مصرفی (که معروف به شاخص^۱ NBPD) است، به دست می‌آید.

نتایج و بحث

ویژگی‌های آماری

جدول (۳) توزیع فراوانی تعداد نمونه در دشت‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود تعداد نمونه در دشت‌های دشتی، دشتستان، جم، تنگستان، دیر، کنگان و بوشهر به ترتیب معادل ۲۹/۱۹، ۱۹/۲۵، ۱۶/۷۷، ۱۴/۲۹، ۸/۰۷، ۶/۸۳ و ۵/۵۹ درصد واحد بهره‌برداری (زرعی یا باغی) است.

جدول ۳- توزیع فراوانی نمونه‌های مورد مطالعه در دشت‌های استان بوشهر

نام منطقه	فراوانی	درصد کل مشاهدات	درصد تجمعی
دشتی	۴۷	۲۹/۱۹	۲۹/۱۹
دشتستان	۳۱	۱۹/۲۵	۴۸/۴۵
جم	۲۷	۱۶/۷۷	۶۵/۲۲
تنگستان	۲۳	۱۴/۲۹	۷۹/۵۰
دیر	۱۳	۸/۰۷	۸۷/۵۸
کنگان	۱۱	۶/۸۳	۹۴/۴۱
بوشهر	۹	۵/۵۹	۱۰۰/۰
مجموع	۱۶۱	۱۰۰/۰	-

جدول (۴) توزیع فراوانی انواع روش‌های آبیاری مورد استفاده در مزارع مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود شیوه آبیاری کرتی، نواری- تیپ و قطره‌ای به ترتیب ۴۰/۳۷، ۳۴/۱۶ و ۲۵/۴۸ درصد سامانه‌های مورد مطالعه را شامل می‌شود.

جدول ۴- توزیع فراوانی روش آبیاری در سامانه‌های مورد مطالعه

سیستم آبیاری	فراوانی	درصد کل مشاهدات	درصد تجمعی
نواری - تیپ	۵۵	۳۴/۱۶	۳۴/۱۶
کرتی (نواری و شباری)	۶۵	۴۰/۳۷	۷۴/۵۳
قطره‌ای	۴۱	۲۵/۴۷	۱۰۰/۰
مجموع	۱۶۱	۱۰۰/۰	-

^۱ Net Benefit Per Drop

بهره‌وری آب محصولات زراعی و باغی مورد مطالعه به تفکیک سیستم آبیاری، منطقه و نوع محصول مشخص شده است.

شهرستان دشتی در سیستم آبیاری سطحی و قطره‌ای به ترتیب برابر با ۱۰۷۰۰ و ۴۸۵۰ مترمکعب بر هکتار بود. در جدول (۵)

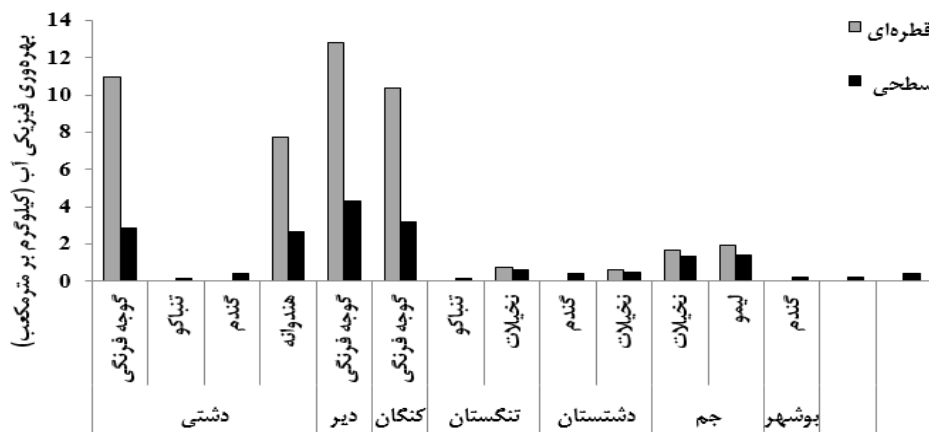
جدول ۵- بهره‌وری فیزیکی آب محصولات زراعی و باغی مورد مطالعه به تفکیک سیستم آبیاری

نام منطقه	نام محصول	متوسط عملکرد (کیلوگرم بر هکتار)		حجم آب مصرفی (مترمکعب بر هکتار)		بهره‌وری آب (کیلوگرم بر مترمکعب)
		سطحی	قطره‌ای	سطحی	قطره‌ای	
دشتی	گوجه‌فرنگی	۳۳۶۰۰	۵۷۵۰۰	۱۱۳۰۰	۵۲۵۰	۱۰/۹۵
	تنباکو	۱۷۵۰	-	۹۳۵۰	-	۰/۱۹
	گندم	۳۱۵۰	-	۷۰۰۰	-	۰/۴۵
دیر	هندوانه	۲۸۵۷۰	۳۷۵۰۰	۱۰۷۰۰	۴۸۵۰	۷/۷۳
	گوجه‌فرنگی	۴۲۵۰۰	۶۹۸۵۰	۹۸۰۰	۵۴۷۰	۱۲/۷۷
	کنگان	۳۲۵۰۰	۵۵۳۸۵	۱۰۱۰۰	۵۳۵۰	۱۰/۳۵
تنگستان	تنباکو	۳۵۵۰	-	۹۱۵۰	-	۰/۱۸
	گندم	۲۳۷۶	-	۵۳۰۰	-	۰/۴۵
	بوشهر	۱۳۸۰	-	۶۵۰۰	-	۰/۲۱

اراضی مورد مطالعه به تفکیک الگوی کشت و سیستم آبیاری ارائه شده است.

مختاری و همکاران (۱۳۸۷) بهره‌وری آب محصولات مختلف استان فارس را محاسبه نمودند. بهره‌وری آب تنباکو با روش آبیاری سطحی در استان فارس حدود ۰/۱۲ کیلوگرم بر مترمکعب محاسبه شده که تقریباً مشابه بهره‌وری محاسبه شده در استان بوشهر است. بهره‌وری آب هندوانه در استان فارس حدود ۲ کیلوگرم بر مترمکعب محاسبه شده که با نتایج این تحقیق در آبیاری سطحی تفاوت کمی دارد. در تحقیقی که توسط موسسه راهبرد دانش پویا (۱۳۹۱) به منظور تدوین سند آب استان هرمزگان انجام شده است هندوانه در استان هرمزگان ۱/۵۵ کیلوگرم بر مترمکعب محاسبه شده است که با نتایج این تحقیق در محاسبه بهره‌وری آب هندوانه با استفاده از آبیاری سطحی کمی متفاوت بوده است.

بیشترین و کم‌ترین بهره‌وری آب گندم در سیستم آبیاری سطحی به ترتیب مربوط به شهرستان دشتی و بوشهر به مقدار ۰/۴۵ و ۰/۲۱ کیلوگرم بر مترمکعب بوده است. بیشترین بهره‌وری آب تنباکو در سیستم آبیاری سطحی، شهرستان دشتی به مقدار ۰/۱۹ کیلوگرم بر مترمکعب داشت. بیشترین بهره‌وری آب گوجه‌فرنگی در سیستم آبیاری سطحی و قطره‌ای مربوط به شهرستان دیر به ترتیب به مقدار ۴/۳۴ و ۱۲/۷۷ کیلوگرم بر مترمکعب بوده است. کم‌ترین بهره‌وری آب گوجه‌فرنگی در سیستم آبیاری سطحی و قطره‌ای به ترتیب مربوط به شهرستان دشتی و کنگان به مقدار ۲/۸۸ و ۱۰/۳۵ کیلوگرم بر مترمکعب بود. بهره‌وری آب هندوانه در شهرستان دشتی در سیستم آبیاری سطحی و قطره‌ای به ترتیب مقدار ۲/۶۷ و ۷/۷۳ کیلوگرم بر مترمکعب است. بهره‌وری فیزیکی آب در شکل (۱) برای



شکل ۱- بهره‌وری آب محصولات مورد مطالعه به تفکیک شهرستان و سیستم آبیاری

اشاره شد تغییر در مخرج کسر بهره‌وری آب باعث تعریف شاخص‌های متفاوت از آن خواهد شد که باید در هنگام تصمیم‌گیری‌ها به آن‌ها توجه نمود.

در جدول (۶) بهره‌وری آب گندم محاسبه شده در استان بوشهر با سایر تحقیقات مقایسه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود بهره‌وری آب گندم در استان بوشهر از میانگین کشوری و تمام تحقیقات انجام شده در استان‌های کشور کمتر است. همان‌طور که

جدول ۶- مقایسه بهره‌وری آب محاسبه شده گندم با سایر تحقیقات

مکان تحقیق	بهره‌وری (کیلوگرم بر مترمکعب)	عملکرد (تن)	مرجع
بوشهر	۰/۲۱ تا ۰/۴۵	۳/۰ تا ۱/۵	مطالعه حاضر
کشوری	۰/۷۳	-	حیدری (۱۳۹۱)
کشوری	۱/۴ تا ۰/۵۶	-	اسدی و عقیلی (۱۳۸۸)
غرب کشور	۱/۶	۳/۵	سپهوند (۱۳۸۸)
کشور	۱/۰۳	-	علیزاده و همکاران (۱۳۸۸)
برخوردار- اصفهان	۱/۱	-	علیزاده و همکاران (۱۳۸۷)
شهرستان‌های فارس	۰/۵ تا ۰/۴	۴/۷	مختاری و همکاران (۱۳۸۷)
استان هرمزگان	۰/۷۷	۳/۹	راهبرد دانش پویا (۱۳۹۱)
گرگان	۱/۳۵	۴/۵	کیانی و همکاران (۱۳۸۷)
فاروب رومان- نیشابور	۰/۵۳	-	دهقان و همکاران (۱۳۹۰)
حاجی آباد- نیشابور	۰/۷۹	-	دهقان و همکاران (۱۳۹۰)
سلیمانی- نیشابور	۰/۴۳	-	دهقان و همکاران (۱۳۹۰)

میانگین کشوری بیشتر است. علت آن می‌تواند شرایط مناسب آب و هوایی (مشابه شرایط گلخانه) در استان بوشهر باشد.

در جدول (۷) بهره‌وری آب محاسبه شده برای گوجه‌فرنگی در استان بوشهر با سایر تحقیقات مقایسه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود بهره‌وری آب گوجه‌فرنگی در استان بوشهر از

جدول ۷- مقایسه بهره‌وری آب محاسبه شده گوجه‌فرنگی با سایر تحقیقات

مکان تحقیق	بهره‌وری آب (کیلوگرم بر مترمکعب)		عملکرد تن	مرجع
	آبیاری قطره‌ای	آبیاری سطحی		
بوشهر	۱۰/۳ تا ۱۲/۸	۴/۳ تا ۲/۹	۷۰ تا ۵۵	مطالعه حاضر
مشهد	۷/۹۳	-	۵۵	جلینی و سبحانی (۱۳۸۸)
فارس	-	۳/۶	۵۴/۶	مختاری و همکاران (۱۳۸۷)
هرمزگان	-	۳/۴۴	-	شرکت راهبرد دانش (۱۳۹۰)
ورامین	۱۱/۹	-	۴۹	صدراقیان و همکاران (۱۳۸۹)
کشور	۷/۰۸	۷/۰۸	-	علیزاده و همکاران (۱۳۸۸)
مشهد	۱۰/۳۴	۴/۸	۵۱	علیزاده و همکاران (۱۳۷۹)
حوضه حله	۴/۶	۴/۶	-	طرح جامع آب (۱۳۸۵)
ترکیه	۲۲/۳	-	۱۲۱	ستین و اوینگان (۲۰۰۸)
-	۷/۹	۴/۶	-	بنگل و همکاران (۱۹۸۶)

است. با توجه به اینکه معمولاً در سامانه‌های آبیاری سنتی امکان اعمال مدیریت‌های دقیق آبیاری مشکل است، لذا می‌توان گفت سیستم آبیاری سنتی مترادف با هدر رفت بیشتر آب، طولانی‌تر بودن زمان آبیاری و در مواردی تأخیر آبیاری و افت محصول و نهایتاً

یافته‌های این تحقیق نشان داد ارتقای سیستم آبیاری به سامانه‌های مدرن‌تر، در مواردی که منبع آب چاه بوده است به دلیل انگیزه بیشتر کشاورزان در صرفه‌جویی آب و همچنین قابلیت بیشتر امکان اجرای آبیاری تحت فشار در این موارد، رواج بیشتری داشته

است اما بهره‌وری آب گوجه‌فرنگی در استان از میانگین کشوری بیشتر است.

در مواردی شوری بالای آب موجب برچیده شدن سیستم آبیاری قطره‌ای اجرا شده گشته است. عدم موفقیت سیستم آبیاری قطره‌ای در این مناطق هم از طراحی و هم از بهره‌برداری نشأت گرفته است. به‌ویژه عدم بهره‌برداری اصولی از فیلترهای تصفیه آب از مهم‌ترین عوامل شکست طرح‌های آبیاری قطره‌ای در استان است. با بررسی‌ها و بازدیدهای به‌عمل‌آمده در استان، ملاحظه گردید که در بخش کشاورزی استان، علی‌رغم وجود کاستی‌های مختلف، دانش اندوخته‌ی ارزشمندی در کشاورزان منطقه به‌ویژه در مواردی نظیر کشت گوجه‌فرنگی وجود دارد که می‌توان از این ظرفیت‌ها استفاده نمود. نحوه کود دهی، مبارزه با آفات، نحوه آماده‌سازی اراضی و کشاورزی برخی کشاورزان خبره، بر اساس تجارب محلی، نمونه‌هایی از این موارد است که با مستندسازی آن‌ها می‌توان، به اصلاح این امور و هدایت و دسته‌بندی این تجارب در قالب بسته‌های آموزشی ترویجی و فنی اقدام نمود و از این طریق سطح کشاورزی منطقه و کشور را ارتقا بخشید.

تقدیر و تشکر

این تحقیق با حمایت شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان بوشهر انجام شده است که بدین‌وسیله محققین از این شرکت کمال تشکر و قدردانی را دارند. همچنین از کلیه کشاورزان و بهره‌برداران سامانه‌های آبیاری در استان بوشهر که در این تحقیق همکاری نموده‌اند، تشکر می‌شود.

منابع

افشار، ب. ۱۳۸۳. ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی پس از احداث شبکه آبیاری دز. یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. جوان، ج. فال سلیمان، و. م. ۱۳۸۷. بحران آب و لزوم توجه به بهره‌وری آب کشاورزی در نواحی خشک، مطالعه‌ی موردی دشت بیرجند، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۱۱، صفحه ۱۱۵ تا ۱۳۸.

حبی، م. ثاقب، ن. موسوی شلمانی، م. خراسانی، ع. عباسعلیان، ح. تیموری، س. ۱۳۸۳. ارزیابی اثر دوره‌های کود دهی در کودآبیاری قطره‌ای روی کارآئی مصرف آب در زراعت گوجه‌فرنگی، یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

خالدی، ه. طباطبایی، و. ج. ۱۳۸۱. شاخص‌ها و وضعیت بحران آب در جهان و ایران. مجموعه مقالات نخستین کنفرانس دانشجویی منابع آب‌و خاک، ارومیه.

کاهش بهره‌وری آب است. بررسی‌ها نشان داد هرچند کشاورزان به تلفات آب و مشکلات آبیاری در این سیستم واقف هستند اما در مقایسه با آبیاری قطره‌ای اطمینان بیشتری از سیراب شدن و تأمین نیاز درختان دارند. یکی از مواردی که در بحث کشاورزی استان بوشهر مطرح است، مسئله شوری آب است. برتری که سیستم آبیاری قطره‌ای نسبت به سیستم آبیاری سطحی دارد این است که با توجه به امکان آبیاری با روزانه و یا یک روز در میان، همواره ناحیه ریشه خیس بوده و اثر تنش شوری بر محصول کاهش می‌یابد.

کیفیت آب آبیاری در نواحی مورد مطالعه از شور (دشتستان و تنگستان) و لب شور (دشتستان، تنگستان و در مناطقی از شهرستان جم) تا کیفیت خوب (جم و در مواردی از دیگر شهرستان‌ها) را در برمی‌گرفت. در مناطقی که منبع آب شور بوده است، مانند بخش‌هایی از دشتستان و تنگستان، تعدادی از سامانه‌های آبیاری قطره‌ای با مشکل گرفتگی مواجه شده و از ارتفاع خارج شده‌اند. در شهرستان تنگستان طبق بررسی‌های به‌عمل‌آمده، شور شدن آب چاه‌ها که به‌واسطه کاهش منابع در اثر خشکسالی‌ها و برداشت‌های بی‌رویه صورت گرفته، موجب کاهش شدید محصولات تحت تأثیر کمیت و کیفیت آب شده است.

رهیافت ترویجی

توجه به وضعیت بهره‌وری در محصولات مختلف یکی از پارامترهای اساسی در متناسب نمودن شرایط بهینه استفاده از نهاده‌های مورد استفاده و مقدار عملکرد است. در این میان آب به‌عنوان یکی از مهم‌ترین این نهاده‌ها باید مورد توجه ویژه قرار گیرد. نتایج نشان داد که استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای باعث افزایش بهره‌وری آب می‌شود. در این پژوهش در تمام موارد بهره‌وری آب در سیستم آبیاری قطره‌ای بیشتر از سیستم آبیاری سطحی به دست آمد. سیستم آبیاری قطره‌ای با کاهش مصرف آب و افزایش عملکرد محصول باعث افزایش ۳ تا ۵ برابری بهره‌وری آب در محصولاتمانند گوجه‌فرنگی و هندوانه شد. استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای در گوجه‌فرنگی و هندوانه باعث کاهش حدود ۲ برابری مصرف آب شده است. و همچنین از طریق افزایش تراکم کشت، کاهش بیماری‌های گیاهی و توزیع مناسب آب و کود در گیاهان حساس گوجه‌فرنگی و هندوانه باعث افزایش ۲ برابری عملکرد محصول شد. همچنین نتایج نشان داد بهره‌وری آب گندم در استان از میانگین کشوری و تمام تحقیقات انجام شده در استان‌های کشور کمتر بوده

موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، دبیرخانه ستاد برنامه پنج‌ساله چهارم. ۱۳۸۷. سند ملی توسعه استان بوشهر در برنامه پنج‌ساله چهارم توسعه.

مهتدی، م. الباجی، م. برومندنسب، س. ۱۳۹۵. بررسی بهره‌وری آب آبیاری برای محصول گندم در برخی از شبکه‌های آبیاری و زهکشی استان خوزستان. علوم و مهندسی آبیاری، جلد ۴۰، شماره ۱/۱. ویژه‌نامه بهار. نی‌ریزی، س. حلمی‌فخرداد، ر. ۱۳۸۳. مقایسه کارآئی مصرف آب در چند نقطه خراسان، یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. وظیفه دوست، م. علیزاده، ا. کمالی، غ. ع. فیضی، م. ۱۳۸۷ افزایش بهره‌وری آب کشاورزی در مزارع تحت آبیاری منطقه برخوار اصفهان. مجله آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی).

Kijne, J. Barker, W.R. Molden, D. 2003. Improving Water Productivity in Agriculture: Editors' Overview in " J.W. Kijne R. Barker and D. Molden. Water Productivity in Agriculture: Limits and Opportunities for Improvement". CAB.

Singh, R. Vandam, J.C. and Feddes, R.A. 2006. Water productivity analysis of irrigated crops in Sirsa district, India. J. of Agricultural Water Management 82: 253-278.

UNESCO. 2010. The United Nations World Water Development Report 3. Water In A Changing World.

Zoebel, D. 2002. Crop water requirements revisited: the human dimensions of irrigation science and crop water management with special reference to the FAO approach. Agric. Hum. Values 19: 173-187

دفتر آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، آمارنامه ۱۳۹۷، تهران، وزارت جهاد کشاورزی.

دفتر پتانسیل‌سنجی و ارزیابی منابع. ۱۳۹۵. گزارش شناسایی سایت‌های پتانسیل و ارزیابی منابع انرژی‌های تجدیدپذیر کشور، نسخه اول، گزارش ۱۱- استان بوشهر، سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا).

دهقان، ه. علیزاده، ا. انصاری، ح. حقایقی‌مقدم، س. ا. ۱۳۹۰. بررسی شاخص‌های بهره‌وری آب در مزارع تحت آبیاری گندم (مطالعه موردی: دشت نیشابور). نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۲(۵): ۲۶۳-۲۷۵.

سپه‌وند، م. ۱۳۸۸. مقایسه نیاز آبی، بهره‌وری آب و بهره‌وری اقتصادی گندم و کتانولا در غرب ایران برای بارش‌های سالیانه. مجله تحقیقات آب. ۳(۴): ۶۸-۶۳

سلامتی، ن. باغانی، ج. عباسی، ف. ۱۳۹۷. تعیین بهره‌وری مصرف آب در سامانه‌های آبیاری سطحی و بارانی گندم (مطالعه موردی بهبهان).

تحقیقات آب‌و خاک ایران. دوره ۴۹، شماره ۴، ص ۸۲۱-۸۳۰. علیزاده، ا. ۱۳۸۰. خشکسالی و ضرورت افزایش بهره‌وری آب. فصل‌نامه علمی، ترویجی خشکی و خشکسالی کشاورزی، شماره دوم.

لیاقت، ع. نظری، ب. علیزاده، ح. امیدوار، م. ۱۳۹۴. مطالعه بهره‌وری آب در استان بوشهر و ارائه راهکارهای لازم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی شرکت سهامی آب منطقه‌ای بوشهر.

مرادی‌نژاد، ا. اسلامپور، س. ر. ۱۳۹۷. افزایش بهره‌وری آب با اصلاح الگوی آبیاری و یکپارچه‌سازی اراضی. نشریه مدیریت آب در کشاورزی. جلد ۵، شماره ۵، شماره ۱، ص ۷۰-۵۹.

Irrigation Water Productivity of Agricultural Crops in Bushehr Province

M.N. Farahza^۱, B. Nazari^{۲*}, A.M. Liaghat^۳ and H.A. Alizadeh^۴

Abstract

Considering water productivity in different products is one of the basic parameters in optimizing the optimal use of inputs and performance. In this regard, water as one of the most important inputs should be given special attention. This study was conducted to evaluate irrigation water productivity in wheat, tobacco, watermelon and tomato as the main products of Bushehr Province. The most irrigation water productivity for these products was 0.45, 0.19, 7.73 and 12.77 kg / ha, respectively. The results showed that the use of drip irrigation system increases water productivity. In all cases, water utilization in the drip irrigation system was higher than the surface irrigation system. The drip irrigation system increased the productivity of water by 3 to 5 times, and reduced water consumption by 2 times, and increased the yield by 2 time in products such as tomato and watermelon. The failure of the drip irrigation system in the saline water resources use was due to inappropriate design and utilization, in particular the lack of proper utilization of water filtration filters. In the agricultural sector of the province, despite the existence of various deficiencies, valuable knowledge is available in the farmers of the region, especially in areas such as tomato cultivation, which can be used for these capacities.

Keyword: Bushehr, Water productivity, Irrigation systems, Wheat, tomato.

¹ PhD Candidate of Irrigation and Drainage Engineering, Imam Khomeini International University.

² Assistant Prof., Department of Water Science and Engineering, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran. (*Corresponding Author, b.nazari@eng.ikiu.ac.ir)

³ Prof., Dept. of Irrigation and Reclamation Engineering, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran.

⁴ Assistant, Faculty of Agriculture Engineering, Ilam University.

Received: 5 Jun 2019

Accepted: 19 Sep 2019