

تعیین میزان بهره‌وری آب در زراعت کلزا در استان لرستان

بهمن فریدونی^۱، مریم قربانی^{۲*}، یداله یوسفی فرد^۳

^۱مدیر آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی استان لرستان، لرستان، ایران.

^۲دانشجوی دکتری علوم مهندسی آب، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

^۳دانشجوی کارشناسی ارشد علوم مهندسی آب، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران.

* نویسنده مسئول: Maryamghorbani688@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۷

چکیده:

کمبود آب به عنوان فاکتوری محدودکننده رشد و توسعه‌ی پوشش گیاهی برای مناطق خشک و نیمه خشک به عنوان یک محدودیت ذاتی برای این اقلیم‌ها به شمار می‌آید. با توجه به خشکسالی‌های متعدد در دو دهه اخیر در استان لرستان و همچنین مصرف بیش از حد آب در بخش کشاورزی باعث شد که مسئله بهره‌وری آب در بخش کشاورزی در این استان مهم و نیازمند بررسی‌های متعددی باشد. منابع آب در دنیا دارای محدودیت بوده و به علت افزایش جمعیت و تقاضای غذا، مصرف آب برای تولید محصولات کشاورزی نیز افزایش خواهد داشت. از طرفی با توجه به تجارت آب مجازی که به عنوان راهکاری نوین به منظور مقابله با کم آبی مطرح است، تولید محصولاتی که با نیاز آبی زیاد تولید می‌شوند، در مناطقی که با بحران آب مواجه هستند معقول به نظر نمی‌رسد. یکی از راهکارها برای بالا بردن کارایی مصرف آب در بخش کشاورزی بالا بردن بهره‌وری فیزیکی محصولات زراعی می‌باشد. به همین علت تحقیقی در سال زراعی ۹۶-۹۵ در شهرستان‌های خرم آباد، دوره چگنی و کوهدشت برای بررسی میزان بهره‌وری فیزیکی آب و حجم آب مصرفی در کشت کلزا انجام گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین نرخ بهره‌وری فیزیکی آب در شرایط مدیریتی بهره‌برداران تحت پوشش پروژه، برای محصول کلزا برابر است با حداقل ۰/۵ و حداکثر ۰/۶۷ کیلوگرم بر مترمکعب و میانگین ۰/۶۱۳ کیلوگرم بر مترمکعب و میانگین حجم آب مصرفی در طول فصل رشد آن در شهرستان‌های خرم آباد، دوره چگنی و کوهدشت به ترتیب برابر است با ۳۵۸۸ و ۲۹۷۱ و ۳۴۲۸ متر مکعب در هکتار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری آب، کلزا، لرستان، حجم آب مصرفی، مدیریت آب.

مقدمه

رشد جمعیت، توسعه اقتصادی، مسائل محیطی و تغییر اقلیم موجب افزایش تقاضا برای آب شده است. در حال حاضر رقابت برای آب در بسیاری از مناطق دنیا وجود دارد. چنین رقابتی باعث کاهش سهمیه آب در بخش کشاورزی و افزایش مصرف در بخش غیرکشاورزی شده است. با توجه به مساحت اراضی تحت آبیاری کشور، به طور میانگین هر هکتار از اراضی فاریاب بیش از ۱۰ هزار مترمکعب آب مصرف می‌کند که این نشان‌دهنده تلفات زیاد آب در بخش کشاورزی است. بخشی از این تلفات اجتناب‌ناپذیر است، ولی مقدار قابل توجهی از آن را می‌توان با اتخاذ روش‌هایی به حداقل رساند. تولید و پایداری کشاورزی باید با آبیاری بر اساس اصول علمی مهندسی و مدیریت بنا شود (حیدری شریف آباد، ۱۳۹۱). بنابراین، با توجه به مصرف بخش عمده‌ای از منابع آب کشور در بخش کشاورزی (بیش از ۸۵ درصد) و پایین بودن وضعیت بهره‌وری در این بخش (۳۰ تا ۳۵ درصد) اصلاح شاخص‌های مدیریت بهره‌وری آب در بخش کشاورزی ایران یکی از دغدغه‌های بزرگ تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیران این بخش در سطوح ملی، استانی و محلی است. بهره‌وری مصرف آب یکی از شاخص‌های مصرف بهینه‌ی آب آبیاری است. واژه «بهره‌وری آب» (WP^1) توسط کیچین و همکاران (۲۰۰۳) به صورت نسبت عملکرد محصول (وزن خشک یا درآمد حاصل) و تبخیر و تعرق (ET^2) مطرح شد. اخیراً تعاریف متعددی از بهره‌وری آب شده است. در این تعریف‌ها صورت و مخرج کسر به صورت کامل، متفاوت است. برای نمونه، عده‌ای صورت کسر را درآمد حاصل از تولید محصول و مخرج کسر را میزان آب مصرف شده در نظر می‌گیرند و برخی صورت کسر را ماده خشک تولیدی (زیست توده^۳) و مخرج کسر را میزان آب مصرفی می‌دانند (کشاورز و دهقانی سانچ، ۱۳۹۱). بطور کلی بهره‌وری آب نسبتی است که در مخرج کسر آن آب مورد استفاده (آب آبیاری و بارش) و در صورت آن موارد متنابهی از مفاهیم کمی قرار می‌گیرد. این موارد مشتمل بر عملکرد محصول، میزان درآمد (سود) خالص، میزان انرژی تولیدی، میزان کالری تولیدی و میزان ارزش افزوده می‌شود (عباسی و همکاران، ۱۳۹۶). میزان بهره‌وری فیزیکی آب در بخش کشاورزی ایران به طور متوسط ۰/۹ تا یک کیلوگرم محصول به ازای هر مترمکعب آب مصرفی برآورد شده است که در مقایسه با متوسط میزان جهانی آن (۲/۵ کیلوگرم به ازای حجم آب مصرفی) بسیار پایین‌تر است (اسماعیلی خوش مردان، ۱۳۹۶). برای پایین بودن میزان بهره‌وری آب فیزیکی در بخش کشاورزی ایران دلایل متعددی ذکر شده است که پایین بودن دانش فنی کشاورزان در استفاده از روش‌های علمی و غالب بودن دیدگاه‌های سنتی در میان آنها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

زمانی و همکاران (۱۳۹۳) با برآورد عملکرد، توابع هزینه به ویژه تابع هزینه بهره‌برداری و استحصال منابع آب زیرزمینی، بازده ناخالص و بهره‌وری آب در تولید محصولات زراعی در شیوه‌های مختلف آبیاری را بدست آوردند و از شاخص‌های فیزیکی

¹ Water Productivity

² Evapotranspiration

³ Biomass

و مالی بهره‌وری آب شامل عملکرد به ازای واحد حجم آب (CPD)، درآمد به ازای واحد حجم آب (BDP) و بازده خالص به ازای واحد حجم آب (NBPD) برای محاسبه‌ی بهره‌وری آب استفاده کردند. نتایج تحقیقات قربانیان آستانه و همکاران (۱۳۹۰) که به منظور بررسی بهره‌وری آب در سیستم‌های مختلف کشت و مقایسه آن با سیستم نوین مدیریت کشت برنج بود نشان داد، عملکرد دانه، بیوماس کل، شاخص برداشت، تعداد پنجه در مترمربع، بهره‌وری مبتنی بر بیوماس و بهره‌وری آب در سیستم نوین آبیاری بطور معنی‌داری بیشتر از روش‌های سنتی و بهبود یافته بود. از بین تیمارهای مختلف تیمار (کود بازیافت زباله شهری + ۵۰ درصد کود شیمیایی) همراه با کاهش ۵۰ درصدی در مصرف کود شیمیایی بیشترین عملکرد دانه و بهره‌وری آب را به ترتیب به مقدار ۳۱۲۲ کیلوگرم در هکتار و ۱/۵۶ مترمکعب بدست آورد که به عنوان مدیریت مناسب پیشنهاد می‌شود. شیرانی بیدآبادی و همکاران (۱۳۹۴) طی تحقیقی که بر روی برآورد بهره‌وری آب گندم استان‌های مختلف کشور با استفاده از آمار درازمدت عملکرد و استفاده از مدل هیدرولوژی و بیلان آب جهت تعیین تبخیر و تعرق مشخص گردید که بهره‌وری آب گندم در گندم دیم در دامنه‌های ۱/۵۵-۰/۱۵ و گندم آبی در دامنه‌های ۰/۷۵-۰/۲۸ کیلوگرم بر مترمکعب تغییر نموده و این دامنه تغییرات برای گندم دیم بیشتر بوده است. نتایج تحقیقات قاسمی نژاد رائینی و همکاران (۱۳۸۹-۱۳۹۰) که به بررسی شاخص بهره‌وری آب و مقایسه آن با شرایط فعلی مزارع گندم پرداخته بودند، نشان داد که با آموزش برنامه‌ریزی صحیح مصرف آب، عملکرد محصول گندم به مقدار قابل ملاحظه‌ای (۲۱/۶ درصد) افزایش می‌یابد. این افزایش با کاهش ۲۳/۱ درصدی میزان آب مصرفی در تمامی مزارع مورد مطالعه همراه بوده است و در نتیجه کارایی مصرف آب نیز ۵۵ درصد افزایش یافت. نتایج این تحقیق نشان داد که می‌توان از تانسیمتر به عنوان یک ابزار مناسب برای بهبود مدیریت آبیاری از طریق آموزش آن به زارعین استفاده نمود. نتایج تحقیقات کشاورز و همکاران، (۱۳۹۰) که به بررسی شاخص بهره‌وری آب و راهکار آتیه کشاورزی کشور پرداخته بودند، نشان داد افزایش بهره‌وری، به ویژه از دیدگاه ارزش تولید به ازای واحد مصرف آب به طور مستقیم یا غیرمستقیم می‌تواند راهکار مهمی برای بهبود معیشت جوامع محلی باشد. در حال حاضر بهره‌وری آب کشاورزی در کشور در حدود ۰/۸۸ کیلوگرم به ازای یک مترمکعب مصرف آب است که بر اساس برنامه‌ریزی‌های بلندمدت تا سال ۱۴۰۴ باید به حداقل ۱/۲ کیلوگرم به ازای یک مترمکعب افزایش یابد. اختلاف در بهره‌وری آب محصولات مختلف در استان‌های مختلف کشور و همچنین در مقایسه با کشورهای مختلف ولی با شرایط اقلیمی مشابه نشان‌دهنده وجود پتانسیل برای افزایش بهره‌وری آب کشاورزی است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در استان لرستان اجراء گردید. استان لرستان به دلیل قرار گرفتن در رشته کوه‌های زاگرس، دارای موقعیتی کوهستانی است. استان لرستان یکی از استان‌های کوهستانی غرب ایران است. بیشتر مناطق این استان را کوه‌های زاگرس پوشانده است. آب و هوای این استان متنوع است و تنوع آب و هوا در آن از شمال شرق به جنوب

غرب کاملاً مشهود است. استان لرستان سومین استان پر آب کشور است و ۱۲ درصد آب‌های کشور را در اختیار دارد. برای انجام این تحقیق شهرستان‌های خرم‌آباد، دوره چگنی و کوه‌دشت به عنوان شهرستان‌های پایلوت در نظر گرفته شدند. این تحقیق در ۳ مزرعه واقع در شهرستان‌های خرم‌آباد شامل: مراکز خدمات کشاورزی سراب نیلوفر، کمالوند و بیرانشهر و در ۲ مزرعه در شهرستان دوره چگنی در مرکز خدمات بخش مرکزی ویسیان و یک مزرعه در شهرستان کوه‌دشت واقع در مرکز خدمات مرکزی انجام شد. مزارع در نظر گرفته شده برای این تحقیق مجهز به سیستم‌های آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک بودند. تاریخ کشت کلزا در شهرستان خرم‌آباد در نیمه دوم شهریور انجام گرفت؛ در صورتی که کشت کلزا در شهرستان دوره چگنی و کوه‌دشت در نیمه اول مهرماه انجام شد. منبع آبی که مزارع قرار بود با آن آبیاری شوند، از چاه تامین می‌شود. آرایش شبکه‌های آبیاری استفاده شده در مزارع شهرستان‌های کوه‌دشت و دوره چگنی ۲۵*۲۵ متر بود؛ در صورتی که آرایش شبکه سیستم‌های بارانی در شهرستان خرم‌آباد متغیر و به صورت ۲۲*۲۲، ۲۴*۲۴ و ۲۵*۲۵ متر می‌باشد. نوع آبپاش‌های به کار رفته در شهرستان خرم‌آباد، ویر و در شهرستان‌های کوه‌دشت و دوره چگنی، آمبو بود. ساده‌ترین روشی که در مزارع کشاورزان برای برآورد بهره‌وری فیزیکی آب یک گیاه می‌توان یکار برد، اندازه‌گیری سه عامل عملکرد، مقدار آب آبیاری و مقدار بارش در طی فصل است. رابطه (۱) میزان بهره‌وری آب را نشان می‌دهد.

$$WP = Y/I+P \quad \text{رابطه ۱:}$$

در این رابطه WP: بهره‌وری آب بر حسب کیلوگرم در متر مکعب، I و P: به ترتیب عمق آب آبیاری و مقدار بارندگی بر حسب مترمکعب در هکتار است. مقدار آب آبیاری با استفاده از انواع فلوم‌ها، کنتور حجمی و یا برآورد دبی چاه و مدت زمان آبیاری باید اندازه‌گیری شود. همانگونه که در بالا توضیح داده شد. برای تعیین میزان آب آبیاری از دو روش حجمی و روش خط‌کش جت استفاده شد در روش حجمی، حجم ثابتی از استخر در نظر گرفته می‌شود. مدت زمانی طول می‌کشد که آب استخر خالی گردد آنرا اندازه‌گیری کرده و برای محاسبه دبی جریان از فرمول (۲) استفاده می‌شود.

$$Q = V/T \quad \text{رابطه ۲}$$

در این رابطه T: زمان (ثانیه)، V: حجم استخر (متر مکعب)، Q: دبی (مترمکعب بر ثانیه) می‌باشد. یکی دیگر از روش‌ها که برای اندازه‌گیری آب ورودی به استخر از آن استفاده می‌شود روش اندازه‌گیری در لوله آبد افقی یا خط‌کش جت می‌باشد که بیشتر برای لوله‌های افقی از آن استفاده می‌شود. برای محاسبه دبی از فرمول (۳) استفاده می‌شود.

$$Q = K.A.L = 0.25.\pi.K.D^2.L \quad \text{رابطه ۳}$$

که در این رابطه Q: مقدار آبدهی بر حسب لیتر بر ثانیه، A: سطح مقطع لوله بر حسب اینچ مربع، L: فاصله افقی رانش آب بر حسب سانتی‌متر، D: قطر لوله آبده، K: ضریب ثابت معادل ۰/۰۹۰۵ بر حسب آبدهی مترمکعب بر ساعت و ۰/۰۲۵۱ بر حسب آبدهی لیتر بر ثانیه می‌باشد. میزان بارانی که در طول فصل زراعی، گیاه می‌تواند از آن استفاده کند بارش موثر نام دارد که برای محاسبه آن حجم آبی که به صورت بارندگی انجام می‌گیرد؛ پس از کسر شدن تبخیر و تعرق از آن در طول بارندگی را بارش موثر گویند. فقط باید به این نکته توجه کرد که بارش موثر زمانی مد نظر است که گیاه بتواند از آن استفاده کند. پس از رسیدگی کامل گیاه کیل‌گیری در سطح مزرعه انجام می‌گیرد تا عملکرد نهایی بدست آید که به عنوان عملکرد گیاه محسوب می‌شود.

نتایج و بحث

کمبود آب به عنوان فاکتوری محدودکننده، رشد و توسعه‌ی پوشش گیاهی برای مناطق خشک و نیمه خشک به عنوان یک محدودیت ذاتی برای این اقلیم‌ها به شمار می‌آید. با توجه به خشکسالی‌های متعدد در دو دهه اخیر در استان لرستان و همچنین مصرف بیش از حد آب در بخش کشاورزی باعث شد که مسئله بهره‌وری آب در بخش کشاورزی در این استان مهم و نیازمند بررسی‌های متعددی باشد. منابع آب در دنیا دارای محدودیت بوده و به علت افزایش جمعیت و تقاضای غذا، مصرف آب برای تولید محصولات کشاورزی نیز افزایش خواهد داشت. از طرفی با توجه به تجارت آب مجازی که به عنوان راهکاری نوین به منظور مقابله با کم آبی مطرح است، تولید محصولاتی که با نیاز آبی زیاد تولید می‌شوند، در مناطقی که با بحران آب مواجه هستند معقول به نظر نمی‌رسد. یکی از راهکارها برای بالا بردن کارایی مصرف آب در بخش کشاورزی بالا بردن بهره‌وری فیزیکی محصولات زراعی می‌باشد. به همین علت تحقیقی در سال زراعی ۹۶-۹۵ در شهرستان‌های خرم‌آباد، دوره چگنی و کوهدشت برای بررسی میزان بهره‌وری فیزیکی آب و حجم آب مصرفی در کشت کلزا انجام گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق در شهرستان کوهدشت نشان داد که نرخ بهره‌وری فیزیکی آب در مزارع کلزا حداقل ۰/۵ و حداکثر ۰/۶۷ کیلوگرم بر مترمکعب بود. که آن را می‌توان در (جدول ۱) مشاهده کرد.

جدول ۱: تعیین میزان بهره‌وری فیزیکی مزارع کشاورزی تحت پوشش پروژه

ردیف	شهرستان	مراکز جهاد کشاورزی	مساحت (هکتار)	عملکرد (تن در هکتار)	بارش موثر (mm)	حجم آب آبیاری (M ³)	بهره‌وری فیزیکی (KG/M ³)
۱	خرم‌آباد	کمالوند	۵	۲/۲۳	۸۵/۶	۳۲۹۳	۰/۶۷
۲	خرم‌آباد	چغلوندی	۳/۶	۲/۱۹۲	۸۵/۶	۳۸۰۵	۰/۵۷۶
۳	خرم‌آباد	سراب نیلوفر	۱/۷	۲/۲۵۰	۸۵/۶	۳۶۵۷	۰/۶۱۵
۴	دوره چگنی	مرکزی	۲	۱/۸۵۰	۱۲۰	۲۸۳۶	۰/۶۵
۵	دوره چگنی	ویسیان	۱۱/۱	۲/۹۳۳	۱۲۰	۳۱۰۷	۰/۶۷
۶	کوهدشت	مرکزی	۳	۱/۷۲۸	۷۰	۳۴۲۸	۰/۵۰

همانطور که در (جدول ۱) معلوم است بیشترین بهره‌وری مربوط به شهرستان خرم‌آباد با $0/67$ کیلوگرم بر مترمکعب و کمترین آن مربوط به شهرستان کوهدشت با $0/5$ کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد. میانگین بهره‌وری فیزیکی آب در کشت کلزا در شهرستان‌های تحت پوشش پروژه مذکور $0/613$ کیلوگرم بر مترمکعب بود. همچنین این جدول نشان می‌دهد که بیشترین عملکرد مربوط به شهرستان دوره چگنی با $2/933$ تن در هکتار و کمترین عملکرد مربوط به شهرستان کوهدشت با $1/728$ تن در هکتار می‌باشد. با توجه به فرمول بهره‌وری آب هر چه قدر صورت کسر را بتوان افزایش داد یعنی عملکرد را بالا رفته است. همچنین هر چقدر بتوان مخرج کسر را کاهش داد، حجم آب مصرفی شاهد افزایش بهره‌وری فیزیکی آب خواهد بود. همانگونه که در جدول (۱) مشاهده می‌شود شهرستان دوره چگنی بیشترین عملکرد را دارد اما بالاترین بهره‌وری را ندارد؛ بلکه بالاترین بهره‌وری مربوط به شهرستان خرم‌آباد است که توانسته از این مقدار آب محدود بیشترین استفاده را ببرد. این مسئله دقیقاً مدیریت صحیح آب ورودی به مزرعه قلمداد می‌گردد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بیشترین حجم آب استفاده شده برای یک فصل رشد گیاه کلزا مربوط به شهرستان خرم‌آباد با حجم 3805 مترمکعب در هکتار و کمترین میزان مصرف مربوط به شهرستان دوره چگنی با حجم 2836 مترمکعب در هکتار می‌باشد. نتایج حجم آب مصرفی به صورت کامل در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲: حجم آب مصرفی در کل طول فصل رشد مزرعه کلزا

ردیف	شهرستان	مراکز جهاد کشاورزی	مساحت (هکتار)	تعداد نوبت آبیاری	بارش موثر (mm)	حجم آب آبیاری (M^3)	حجم کل آب مصرفی (M^3)
۱	خرم‌آباد	کمالوند	۵	۵	۸۵/۶	۲۴۳۷	۳۲۹۳
۲	خرم‌آباد	چفلوندی	۳/۶	۵	۸۵/۶	۲۹۴۹	۳۸۰۵
۳	خرم‌آباد	سراب نیلوفر	۱/۷	۶	۸۵/۶	۲۸۰۱	۳۶۵۷
۴	دوره چگنی	مرکزی	۳	۴	۱۲۰	۱۶۳۶	۲۸۳۶
۵	دوره چگنی	ویسیان	۱۱/۱	۴	۱۲۰	۱۹۰۷	۳۱۰۷
۶	کوهدشت	مرکزی	۳	۵	۷۰	۲۷۲۸	۳۴۲۸

نتیجه گیری

با توجه به تفاوت‌های اساسی در شرایط مکانی و زمانی بهره‌برداران بخش کشاورزی، متخصصین ترویج کشاورزی تأکید می‌کنند که توصیه‌های ارائه شده به هر کشاورز یا بهره‌بردار باید دقیقاً متناسب با شرایط فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و اقلیمی صورت پذیرد تا بتوان بیشترین استفاده را از آب داشت؛ همچنین بتوان شاهد بیشترین بهره‌وری فیزیکی محصول کلزا را در هر اقلیم باشیم.

منابع:

- اسماعیلی خوش مردان، ع. (۱۳۹۶). بررسی بهره‌وری آب و آسیب‌شناسی مدیریت آن در بخش کشاورزی کشور. وزارت امور اقتصادی و دارایی. معاونت امور اقتصادی. دفتر تحقیقات و سیاست‌های بخش‌های تولیدی.
- حیدری شریف آباد، ح. (۱۳۹۱). فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی (اثر متقابل ژنوتیپ × محیط × مدیریت). انتشارات آستان قدس رضوی. ۳۸۱ صفحه.
- حیدری شریف آباد، ح. و نقاش‌زاده، م. (۱۳۹۴). فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی و امنیت غذایی جهانی (جلد دوم). انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی. ۴۳۱ صفحه.
- سپهوند، م. و امیدواری، ش. (۱۳۹۴). تعیین نیاز آبی، بهره‌وری و ارزش اقتصادی آب در تولید محصولات زراعی بهاره استان لرستان (مطالعه موردی: دشت چغلوئندی). اولین کنگره علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست. انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین. ۲۹ شهریور ۱۳۹۴، تهران، ایران.
- شیرانی بیدآبادی، ف.، احمدی کلیجی، س. و امین‌روان، م. (۱۳۹۴). بررسی بهره‌وری کل عوامل تولید محصول گندم دیم در شمال کشور. تحقیقات اقتصاد کشاورزی، دوره ۷، شماره ۱، ص ۱۵۵-۱۳۷.
- زمانی، ا.، مرتضوی، س. ا. و بلدلی، ح. (۱۳۹۳). بررسی بهره‌وری اقتصادی آب در محصولات مختلف زراعی در دشت بهار. پژوهش آب در کشاورزی. دوره یک، شماره ۱، ص ۶۲-۵۱.
- عباسی، ف.، عباسی، ن. و توکلی، ع. (۱۳۹۶). بهره‌وری آب در بخش کشاورزی؛ چالش‌ها و چشم‌اندازها. نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره یک. ص ۱۴۴-۱۴۱.
- کشاورز، ع. و دهقانی سانچ، ح. (۱۳۹۱). شاخص بهره‌وری آب و راهکار آتیه کشاورزی کشور. فصلنامه راهبرد اقتصادی، دوره اول، شماره ۱، ص ۲۳۳-۱۹۹.
- قربانیان آستانه، ی.، امیری، ا.، رضوی‌پور، ت. و رضایی، م. (۱۳۹۱). مقایسه مدیریت‌های مختلف آبیاری با سیستم نوین مدیریت کشت برنج (SRI) بر بهره‌وری آب. سومین همایش ملی مدیریت جامع منابع آب. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۲۰ شهریور ۱۳۹۱، ساری، ایران.
- مظاهری، د. (۱۳۸۵). مبانی زراعت عمومی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۲۰ صفحه.
- میرنظامی، ج. (۱۳۹۲). بهره‌وری مصرف آب. گروه سازه‌های آبی، دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس.
- نقاش‌زاده، م. (۱۳۹۶). زراعت کلزا (کاشت، داشت و برداشت). سازمان جهاد کشاورزی استان لرستان. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی. ۲۲ صفحه.
- نقاش‌زاده، م.، حیدری شریف آباد، ح.، مجیدی هروان، ا.، رفیعی، م.، رجالی، ف. و ایمان‌طلب، ن. (۱۳۹۳). ارزیابی تبادلات گازی برگ گیاه ذرت به هنگام استفاده از کود زیستی میکوریز تحت تنش خشکی. مجله به‌زراعی نهال و بذر. دوره ۳۰، شماره ۲، ص ۵۹-۴۷.
- یوسفی‌فرد، ی.، الهیاری، س.، قربانی، م. و برومندنسب، سعید. (۱۳۹۶). بررسی میزان بهره‌وری آب در کشت گندم در استان لرستان. پنجمین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی و سومین کنگره ملی آبیاری و زهکشی. دانشگاه شهید چمران اهواز. ۲۱ اسفند ۱۳۹۶، اهواز، ایران.

Naghashzadeh, M., Bour, Kh. and Pezeshkpour, P. (2014). Response of water use efficiency to mycorrhizal biofertilizer in maize under water stress conditions. *Bull. Env. Pharmacol. Life sci.*, 4 (3), pp: 152-157.

Determining water productivity in canola cultivation in Lorestan province

Bahman Fereiduni¹, Maryam Ghorbani^{*2}, Yadollah Yousefiy Fard³

¹ Water and Soil Manager of Lorestan Agricultural Jihad Organization, Lorestan, Iran.

² PhD student in Water Engineering, Department of Water Science and Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

³ Master student of Water Engineering, Department of Water Science and Engineering, Malayer University, Malayer, Iran.

*Correspondence Author: Maryamghorbani688@gmail.com

Received Date: 2020. 01. 07

Accepted Date: 2021. 06. 22

Abstract

Water scarcity as a limiting factor, vegetation growth and development for arid and semi-arid regions is considered as an inherent limitation for these climates. Due to heavy droughts in the last two decades in Lorestan province as well as excessive water consumption in the agricultural sector caused The issue of water efficiency in the agricultural sector in this province is important and needs many studies. Water resources in the world are limited And due to population growth And the demand for food and water for agricultural production will increase. On the other hand due to the virtual water trade Which is intended as a new solution Dealing with water scarcity is important, producing products that are produced with high water demand, It does not make sense in areas facing a water crisis. One of the ways to increase water use efficiency in agriculture is to increase the physical productivity of crops. For this, a study in the 2016-2017 crop year in the cities of Khorramabad, Durachegni and Kuhdasht have been studied to study the physical productivity of water and the volume of water used in canola cultivation. The results of this study showed that the average rate of physical water productivity in the management conditions of the operators covered by the project, For canola, it is equal to a minimum of 0.5 and a maximum of 0.67 kg / m³ and an average of 0.613 kg / m³. The average volume of water consumed during growing season in the cities of Khorramabad, Durachegni And Kuhdasht are equal to 3588, 2971 and 3428 cubic meters per hectare, respectively.

Keywords: Water Productivity, Canola, Lorestan, Water Consumption, Water Management.