Archive of SID

فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب ایران
سال نهم شماره سی و پنجم بهار ۱۳۹۸

مقایسه نیاز آبی و ضریب گیاهی کشت‌های اول و دوم برنج رقم طارم هاشمی (منطقه خزر آباد)

مریم بابایی[۱] محمود مشعل[۲] علی شاهنظری*[۳] و بهزاد آزادگان[۴]

تاریخ ارسال:۱۳۹۶/۱۱/۲۸
تاریخ پذیرش:۱۳۹۷/۰۴/۱۷

چکیده

بیش از ۷۵ درصد اراضی زیر کشت برنج کشور در استان‌های شمالی یعنی مازندران، گیلان و گلستان قرار دارند. در سال‌های اخیر کشت دوم برنج توسعه یافته است بنابراین تعیین مقدار آب مورد نیاز کشت دوم برنج برای برنامه‌ریزی منابع آب ضروری است. این پژوهش، در استان مازندران، منطقه خزرآباد شهرستان ساری، برای واریته زودرس طارم هاشمی طی دو فصل زراعی در سال‌های ۱۳۹۵و ۱۳۹۶ انجام پذیرفت. در این پژوهش برای اندازه‌گیری دبی‌های ورودی و خروجی به تیمارها از سرریز مثلثی و برای تعیین نیاز آبی مزارع از سه عدد لایسیمتر استفاده شد. نیاز آبی از تفاضل ورودی که شامل میزان آب ورودی و همچنین بارندگی و خروجی که شامل (تبخیر-تعرق، نفوذ عمقی فرونشت جانبی و آب خروجی از زهکش) می‌باشد، محاسبه شد. بدین ترتیب میزان کل نیاز آبی برای کشت اول (سال ۱۳۹۴) و کشت دوم (سال‌های ۱۳۹۵و۱۳۹۶) به‌ترتیب، ۳۸۱، ۱۱۹ و ۱۳۴ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. همچنین ضریب‌گیاهی سه مرحله رویشی، زایشی و رسیدن برای کشت اول سال ۱۳۹۴ به‌ترتیب ۱/۱۰، ۱/۵، ۱/۲ برآورد گردید. این ضریب برای کشت دوم سال ۱۳۹۵ به‌ترتیب ۰/۹۸، ۱/۴، ۱/۰۳ و ضریب گیاهی کشت دوم سال ۱۳۹۶ نیز به‌ترتیب، ۹۵/ ، ۱/۳، ۱/۰۱ برآورد گردید. نتایج نشان می‌دهد میزان نیاز آبی در کشت دوم برای سال‌های ۱۳۹۵و ۱۳۹۶ نسبت به کشت اول به‌ترتیب به میزان ۳۳٪ و ۲۷٪ کمتر است. همچنین میزان میانگین ضریب گیاهی در سه مرحله رشد در کشت دوم برای سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ نسبت به کشت اول به‌ترتیب به میزان ۱۰٪ و ۱۲٪ کمتر است. لذا در مناطقی که دارای میزان مناسبی از بارندگی در زمان کشت دوم باشد می‌توان کشت دوم برنج را توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: سرریز، لایسیمتر، نفوذ عمقی.

[۱] (دانشجو کارشناسی ارشد آبیاری زهکشی دانشگاه تهران-پردیس ابوریحان) (Maryam.babaee1371@ut.ac.ir)
[۲] (دانشیار مهندسی آب دانشگاه تهران پردیس ابوریحان)، (mmashal@ut.ac.ir)
[۳] (دانشیار مهندسی آب دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری) نویسنده مسئول: (aliponh@yahoo.com)
[۴] (دانشیار مهندسی آب دانشگاه تهران پردیس ابوریحان)(bazad@ut.ac.ir)

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

نیاز غذایی بشر با توجه به رشد روزافزون جمعیت و از طرفی سهم بخش کشاورزی در تولید غذا و مصرف آب، لزوم توجه به مدیریت و افزایش بهره‌وری آب را دو چندان می‌کند (BURT, 2011). برنج تنها غله‌ای است که حدود نیمی از جیره غذایی جمعیت دنیا را تشکیل می‌دهد و بعد از گندم بیش‌ترین سطح زیر کشت را در جهان داراست (جواهر دهشتی و همکاران،۱۳۸۱). در سال‌های اخیر کشت دوم برنج برای افزایش محصول کشاورزی در حال توسعه می‌باشد کشت دوم معمولا در نیمه اول مرداد بلافاصله پس از برداشت محصول انجام شده و در نیمه دوم مهر ماه برداشت می‌شود همچنین در این نوع کشت تمامی اقدامات و مراحل کاری اعم از کاشت، داشت و برداشت مثل نوبت اول و کشت اصلی است (غلامی، ۱۳۸۱). سیستم کشت دوم برنج و سیستم برنج راتون، به‌عنوان سیستم کارآمد برای اطمینان بیشتر برداشت برنج در زمین‌های موجود در نظر گرفته می‌شود. پذیرش بیشتر سیستم کشت دوم برنج در کشور چین و مناطق دیگری در آسیا توسط کشاورزان میزان کلی تولید برنج را افزایش داده است (Ray et al 2013,). به‌طور معمول، شالیزارها در بیشتر مواقع از فصل کشت برنج، غرقاب می‌باشند که نتیجه آن، تخصیص مقدار زیادی از سهم آب کشاورزی در استان‌های شمالی کشور به زراعت برنج می‌باشد(Buman and tung,2001) آب یکی از مهم‌ترین عوامل رشد و توسعه کشورهاست. ایران به دلیل کمبود ریزش‌های جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی، در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد(محمودی،۱۳۷۸). نیاز آبی گیاهان یکی از بخش‌های مهم سیکل هیدرولوژی است که تخمین دقیق آن برای مطالعات بیلان آبی، تاسیسات آبی، مدیریت و طراحی سیستم‌های نوین آبیاری و مدیریت منابع آب موردنیاز می‌باشد. بنابراین به‌دست آوردن میزان تبخیر- تعرق برای هر پوشش گیاهی امری بسیار ضروری است. ضریب گیاهی بیان‌کننده اثرات پوشش گیاهی و رطوبت خاک گیاه غیرمرجع نسبت به گیاه مرجع است (Dorenbos et al,1997). در تحقیقی تبخیر و تعرّق گیاه برنج ، با کشت دو رقم خزر و طارم به دو روش مستقیم (لایسیمتر) و غیرمستقیم (فائو) در منطقه‌ی آمل در استان مازندران مورد بررسی قرار گرفت. با بررسی نتایج لایسیمتری تبخیر و تعرّق گیاه برنج در سال اول کشت ۵۷۸/۵ میلی‌متر و در سال دوم ۴۸۱/۶میلی‌مترحاصل شد. نتایج مطالعه نشان داد که استفاده از روش پنمن مانتیث فائو در محاسبه تبخیر و تعرق گیاه مرجع و اعمال ضریب گیاهی تبخیر و تعرق برنج در این منطقه ۵-۴ درصد برآورد بیشتری نسبت به مقادیر اندازه‌گیری لایسیمتری دارد. براساس نتایج به‌دست آمده، روش اشنایدر برای تعیین ضریب تشت توصیه گردید. (زارع ابیانه و همکاران، ۱۳۹۰). طی پژوهشی در اراضی شالیزاری موسسه تحقیقات برنج کشور واقع در منطقه رشت، در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ به‌منظور استخراج ضریب گیاهی برنج برای سه رقم هاشمی به‌عنوان رقم محلی، خزر به عنوان رقم اصلاح شده و بهار به‌عنوان رقم هیبرید بررسی گردید. مقادیر تبخیر- تعرق گیاه با نصب سه عدد مینی‌لایسیمتر استوانه‌ای برای هر رقم، اندازه‌گیری گردید. بر اساس نتایج داده‌های آزمایش استخراج ضرایب گیاهی بر پایه پنج روش پنمن-مانتیث فائو، تابش، بلانی-کریدل، تشت تبخیر و هارگریوز-سامانی جهت برآورد تبخیر- تعرق مرجع انجام گرفت. براساس نتایج، نیاز آبی ارقام خزر (۵۲۶ میلی‌متر) و بهار (۴۹۰ میلی‌متر) نسبت به رقم هاشمی (۴۵۹ میلی‌متر) به‌ترتیب به میزان ۱۴/۶ و ۶/۸ درصد بیشتر بود. ضرایب گیاهی با توجه به رقم و روش مبنای برآورد ET0، بین ۰/۷۶ تا ۱/۰۹ برای مرحله ابتدایی، ۱/۱۵ تا ۱/۴۸ برای مرحله میانی و ۰/۹۱ تا ۱/۲۱ برای مرحله انتهایی متغیر بود. تفاوت ضرایب گیاهی استخراج شده در پژوهش مزبور به تفکیک مراحل سه-گانه با مقادیر توصیه شده فائو نشان از ضرورت استخراج ضرایب گیاهی بر مبنای شرایط محلی است (پیرمرادیان و همکاران، ۱۳۹۲). در پژوهشی در سال ۱۳۸۹ در زمین‌های شالیزاری شهرستان صومعه‌سرا (منطقه دشت مرداب) در استان گیلان برای تعیین ضریب گیاهی و تبخیر- تعرق گیاه برنج ارقام هاشمی و خزر با استفاده از ۴ لایسیمتر زهکش‌دار انجام شد. نتایج نشان داد که محدوده تغییرات تبخیر- تعرق برنج ارقام هاشمی و خزر در طول فصل رشد ۲/۴ تا ۶/۳ میلی‌متر در روز متغیر می‌باشد. تبخیر- تعرق گیاه برنج در دوره رشد (از مرحله نشا تا برداشت محصول) در فصل رشد بین ۲ ارقام هاشمی و خزر به‌ترتیب ۴۲۹ و ۴۵۶ میلی‌متر به‌دست آمد. تبخیر- تعرق

www.SID.ir

Archive of SID

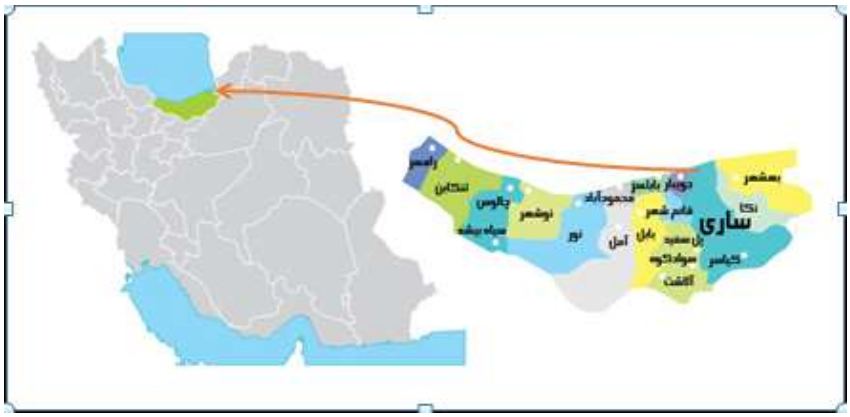
گیاه مرجع با روش فائو- پنمن- مانتیث محاسبه گردید و براساس آن ضریب گیاهی برنج هاشمی در مرحله اول، میانی و رسیدن به‌ترتیب ۱/۱، ۱/۴، ۱/۱ به‌دست آمد. این ضریب برای رقم خزر به‌ترتیب ۱/۱، ۱/۳، ۱/۲ حاصل شد. (مدبری و همکاران،۱۳۹۱). داده‌های تبخیر- تعرق برای گیاه چمن و برنج (رقم‌های بینام و خزر) را در دوره‌های ده روزه خرداد تا شهریور در طی سه سال زراعی متوالی در موسسه تحقیقات برنج کشور با استفاده از لایسیمتر زهکش‌دار برداشت گردید. درکل، نتایج نشان داد که بین تبخیر- تعرق برآورد شده با فرمول‌های تجربی هارگریوز، پریستلی تیلور، پنمن (فائو ۲۴) و تبخیر- تعرق اندازه‌گیری شده توسط لایسیمتر اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و لذا از سه روش مورد مطالعه، فرمول تجربی هارگریوز به‌عنوان مناسب‌ترین فرمول برای منطقه رشت پیشنهاد شده است (پور یزدان‌خواه و همکاران،۱۳۹۲). در مطالعه‌ای با به کار بردن لایسیمتر در هند و محاسبه مقدار ضریب گیاهی برنج را بر اساس نتایج تبخیر– تعرق مرجع به روش فائو-پنمن-مانتیث برای چهار مرحله رشد اولیه، رشد سریع، رسیدن اولیه و رسیدن نهایی به‌ترتیب، ۱/۱۵، ۱/۲۳، ۱/۱۴ و ۱/۰۲ برآورد گردید(Tyagi et al 2000) در آزمایشات خود میزان تبخیر-تعرق برنج را به‌وسیله لایسیمتر و در شرایط مزرعه به طور هفتگی اندازه‌گیری کرده و کل تبخیر-تعرق را برای فصول مختلف بهار-تابستان و پاییز و مورد مقایسه قرار دارند و تبخیر-تعرق روزانه را از ۳/۶ تا ۱۰/۹ میلی‌متر در روز برای محصول بهاره، ۳/۳ میلی‌متر در روز برای محصول پاییزه برآورد کردند. متوسط تبخیر-تعرق برای فصول بهار، تابستان و پاییز به‌ترتیب ۶/۶،۸/۵، ۴/۵ میلی‌متر در روز بوده و کل تبخیر-تعرق نیز به‌ترتیب ۷۴۰۰ تا ۸۰۰، ۶۱۰ تا ۸۴۰ و ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر به‌دست آمد. این آزمایش به‌وسیله لایسیمتر روی برنج برای اندازه‌گیری تبخیر-تعرق و ضریب گیاهی در کارنال هند انجام گرفت.(shih et al, 2000). در مطالعه‌ای تحت عنوان تخمین نیاز آبی گیاه برنج در منطقه سئول کره جنوبی انجام داده و متوسط تبخیر- تعرق فصلی گیاه برنج را در کل دوره رشد ۴۲۵ میلی‌متر گزارش نمودند. مقدارضریب گیاهی با استفاده از روش فائو-پنمن-مانتیث در ۳ دوره رشد ابتدایی ۱/۱، میانی ۱/۴، انتهایی ۱/۲ به‌دست آوردند. (yoo et al, 2008). لذا در این پژوهش به علت آن‌که کشت دوم و نقش آن در رونق کشاورزی و بهبود معیشت کشاورزان اخیرا توجه کشاورزان را به خود جلب کرده است لذا برای برنامه‌ریزی آبیاری و تعیین میزان آب مورد نیاز بسیار ضروری است که در این تحقیق نیاز آبی و ضریب گیاهی کشت دوم برنج مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش

این پژوهش، طی دو سال زراعی در استان مازندران، شهرستان ساری، اراضی شالیزاری روستای حمید آباد اجرا گردیده است. منطقه پژوهشی از نظر موقعیت مکانی در شمال شهرستان ساری (منطقه خزر آباد) قرار دارد و دارای طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۶ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۶ دقیقه می‌باشد. در جدول (۱) مشخصات جغرافیایی و اقلیمی منطقه مورد مطالعه ارایه شده است. این منطقه دارای اقلیم حرارتی نیمه مدیترانه‌ای می‌باشد. همچنین این طرح در قالب کشت دوم برنج در دو سال پیاپی ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در مزرعه‌ای به مساحت یک هکتار جهت مقایسه میزان نیاز آبی مورد ارزیابی قرار گرفت. شکل (۱) موقعیت مکانی مزرعه کشت دوم در سال‌های ۱۳۹۵و ۱۳۹۶ را نشان می‌دهد. همچنین رقم مورد بررسی در این طرح طارم هاشمی بود که کشت قالب منطقه می‌باشد. در این مطالعه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مزرعه مورد آزمایش و بررسی قرار گرفت که در جدول‌های ۲ و ۳ ارایه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- موقعیت مکانی منطقه مورد مطالعه

جدول(۱): مشخصات جغرافیایی و میانگین های سالانه اقلیمی ایستگاه مورد مطالعه

T °C	R $Mmyear^{-1}$	RH (%)	P kpa	e_a kpa	U_{10} $m.s^{-1}$	ارتفاع از دریا m
۱۷/۹	۷۹۳/۱	۷۸	۱۰۱/۴	۱/۶	۱/۹۲	۲۳

جدول (۲): مشخصات فیزیکی خاک مزرعه مورد مطالعه برای کشت دوم

عمق نمونه برداری (سانتی‌متر)	جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس	بافت خاک
۳۰-۰	۱/۳۲	۱۷	۳۹	۴۴	سیلتی

جدول(۳): مشخصات شیمیایی خاک مورد مطالعه کشت دوم

هدایت الکتریکی (ds/m)	اسیدیته گل اشباع (میلی‌گرم بر لیتر)	کربن آلی (میلی‌گرم بر لیتر)	ازت کل (درصد)	فسفر (میلی‌گرم بر لیتر)	پتاسیم (میلی‌گرم بر لیتر)
۲/۸۵	۷/۵۹	۲/۰۷	۰/۱۷	۱۱/۴	۳۵۵

منابع آبی مورد استفاده در این پژوهش در سال‌های ۱۳۹۵و ۱۳۹۶ استخر ذخیره آب بوده که این استخرها برای مهار آب‌های سطحی و ذخیره‌سازی آن در مواقع پرآبی مانند فصل زمستان است. پارامترهای بیلان آبی در هر سال شامل دو بخش ورودی‌های آبی شامل بارندگی و آبیاری از طریق منابع آبی موجود و خروجی‌های آبی شامل تبخیر و تعرق، فرونشت عمقی، نشت جانبی و رواناب سطحی بوده‌اند. در این تحقیق از سرریز مثلثی ۳۰ درجه برای اندازه‌گیری دبی در نقاط ورودی مزارع استفاده شد. که فرمول دبی آن بر اساس ارتفاع آب در بالا دست به شرح زیر است.

www.SID.ir

Archive of SID

$$Q = \frac{8}{5} \times \sqrt{2g} \times \tan\frac{\emptyset}{2} \times Hd^{\frac{5}{2}} \qquad (۲)$$

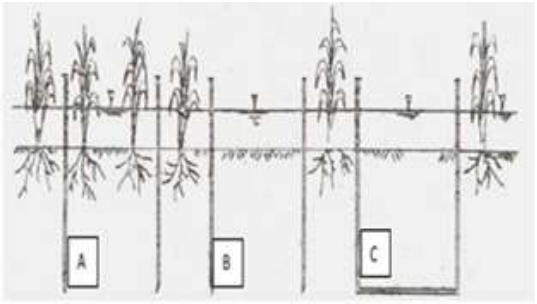
Hd : عمق آب روی سرریز

Q : شدت جریان

g: شتاب ثقل

θ: زاویه راس سرریز مثلثی

پس از انتقال آب اضافی از سطح مزرعه میزان دبی آب خروجی از کانال‌های زهکش نیز با استفاده از سرریز محاسبه گردید. جهت جلوگیری از خطای اندازه‌گیری روزانه چندین بار ارتفاع آب در بالای سرریزها در خروجی و ورودی اندازه‌گیری گردید. بخش دیگر بیلان ورودی آب به مزارع بارندگی بوده است. که از طریق نزدیک_ترین ایستگاه هواشناسی به طرح (دشت ناز) اخذ شد. در این تحقیق از سه عدد لایسیمتر ۵۰×۵۰×۵۰ سانتی‌متر در هر یک از سال‌ها استفاده گردید. عمق کارگذاری هر کدام از این لایسیمترها در زمین‌های مورد مطالعه در حدود ۲۴ سانتی‌متری از سطح زمین و ارتفاع قسمت بالایی لایسیمترها بر روی سطح زمین ۲۶ سانتی‌متر بوده است. از سه لایسیمتر به کار رفته دو لایسیمتر ته باز(برای اندازه-گیری نفوذ عمقی و تبخیر-تعرق (A) دیگری برای اندازه-گیری تبخیر و نفوذ (B) و سومی ته بسته برای اندازه‌گیری تبخیر (C) بوده‌اند. (شکل شماره ۲).



شکل۲-مشخصات ظاهری لایسیمترهای A,B,C

در هنگام شروع داده‌برداری عمق آب در لایسیمترها مشابه عمق آب در مزرعه بوده است. به عبارت دیگر سطح آب در داخل و اطراف هر یک از لایسیمترها یکسان بوده است. داده‌برداری در لایسیمترها روزانه راس ساعت ۷ صبح ثبت می‌شد. در این طرح برای رفع مساله فرونشت جانبی از پوشش‌های نایلونی روی دیواره کرت‌ها استفاده شد. پس از برداشت داده‌های مورد نیاز در طول فصل زراعی و بررسی تغییرات روزانه و دوره‌ای هر یک از پارامترها مربوط به بیلان آبی در هر یک از سال‌ها، آنالیز آماری داده‌ها توسط آزمون t-student انجام پذیرفت و داده‌های هواشناسی برای بدست آوردن تبخیر و تعرق گیاه مرجع (ET0) از نزدیک-ترین ایستگاه هواشناسی به منطقه مورد مطالعه جمع‌آوری شده و این داده‌های هواشناسی شامل میانگین ماهانه دما(T)، ماکزیمم دمای ماهانه (Tmax)، مینیمم دمای ماهانه (Tmin)، تابش برون زمینی (Ra) می باشد و از روش هارگریوز-سامانی میزان (ET0) بدست آمد .

$$ET0=.023\times Ra\times(T+17.8)\sqrt{TR} \qquad (۲)$$

TR:میزان اختلاف ماکزیمم دما با مینیمم دما (Tmax-Tmin) لذا با داشتن تبخیر و تعرق گیاه مرجع، تبخیر (ET0) و تعرق گیاه برنج (ETC)، تغییرات ضریب گیاهی (kc) بدست می‌آید. قابل ذکر است کشت اول برنج در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری با طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۴ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه و ارتفاع ۱۶ متر از سطح دریا در سال ۱۳۹۴ اجرا گردید. تمامی مراحل آزمایش همانند کشت دوم صورت پذیرفت. در جدول ۴ تاریخ دوره‌های رشد برای سال های ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ درج شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

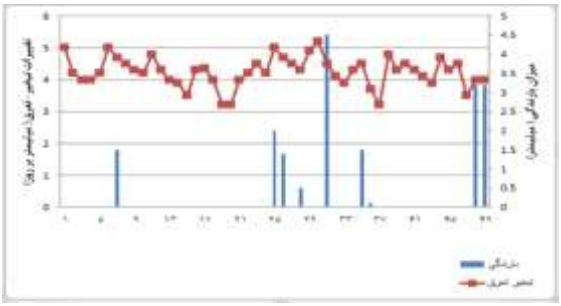
جدول۴- تاریخ دوره های رویش برای کشت اول سال ۱۳۹۴ و کشت دوم ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶

سال	رویشی	زایشی	رسیدن
۱۳۹۴	۱۴خرداد-۱۷تیر	۱۷ تیر- ۶ مرداد	۶مرداد- ۲۲ مرداد
۱۳۹۵	۱۷ مرداد- ۸ شهریور	۸ شهریور- ۲۳ شهریور	۲۳ شهریور- ۴ مهر
۱۳۹۶	۲۹ مرداد-۱۷ شهریور	۱۷ شهریور- ۱۷ مهر	۱۷ مهر- ۳۰مهر

نتایج و بحث

با توجه به اندازه‌گیری‌های روزانه تبخیر-تعرق با استفاده از لایسیمتر، مقادیر میانگین تبخیر-تعرق گیاه برنج در طول فصل رشد برای کشت اول سال ۱۳۹۴ و کشت دوم در سال های ۱۳۹۵و ۱۳۹۶ به‌ترتیب برابر است با، ۶/۲، ۴/۲، ۴/۱ برآورد گردید.همچنین این مقادیر هر یک از دوره‌های رشد رویشی، زایشی و رسیدن در سال ۱۳۹۴ به‌ترتیب ۵/۶، ۷/۳، ۶/۲ در سال ۱۳۹۵ نیز به‌ترتیب ۳/۹، ۴/۳، ۴/۲ در سال ۱۳۹۶ به‌ترتیب ۳/۸، ۴/۴، ۴/۳ برآورد گردیده است. بنابراین با توجه به مشاهدات بیش‌ترین میزان تبخیر تعرق در کشت اول رخ داده است. و میزان میانگین تبخیر-تعرق در کشت دوم سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ اختلاف جزیی دارد. شکل‌های۳، ۴و ۵ به‌ترتیب نمودار تغییرات تبخیر-تعرق کشت اول ۱۳۹۴ ،کشت دوم ۱۳۹۵ و کشت دوم سال ۱۳۹۶ نشان می‌دهند.

شکل۳- تغییرات تبخیر-تعرق (میلی‌متر بر روز) کشت اول و میزان بارندگی (میلی‌متر) سال۱۳۹۴.



شکل۴- تغییرات تبخیر-تعرق (میلی‌متر بر روز) کشت دوم و میزان بارندگی (میلی‌متر) سال ۱۳۹۵

شکل۵- تغییرات تبخیر-تعرق (میلی‌متر بر روز) کشت دوم و میزان بارندگی (میلی‌متر) سال ۱۳۹۶

افت و خیزهای متعدد تبخیر در زمان‌های مختلف متاثر از عوامل هواشناسی است، به خصوص در هنگام بارندگی میزان تبخیر در همه تیمارها کاهش یافته و مقادیر اندازه‌گیری شده تا حدی به هم نزدیک می‌شوند.

www.SID.ir

Archive of SID

در این تحقیق میزان کل تلفات ناشی از نفوذ عمقی برای کشت اول سال ۱۳۹۴ و کشت دوم سال‌های ۱۳۹۵ و۱۳۹۶ به‌ترتیب ۱۳۵، ۱۰۷ و ۱۸۳ میلی‌متر برآورد گردیده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیشترین میزان نیاز آبی در مرحله رویشی در همه‌ی تیمارها برآورد گردید که دلیل آن رسیدن به حداکثر پوشش سبز در این دوره و افزایش تدریجی نیاز آبی است. از طرفی پایین‌ترین میزان نیاز آبی در مرحله پایانی (رسیدن) رخ داد که دلیل آن کاهش نسبی نیاز آبی در این مرحله با توجه به شرایط آب و هوایی نسبت به مرحله رویشی دانست.

پیرمرادیان و همکاران (۱۳۹۲) درمطالعات خود به این نتیجه رسیدند که بالاترین میانگین تبخیر- تعرق روزانه در مراحل مختلف رشد برای هر سه رقم در مرحله میانی رشد و کم‌ترین آن برای رقم هاشمی مرحله ابتدایی و ارقام خزر و بهار در مرحله انتهایی رشد واقع شد.

در این مطالعه با داشتن پارامترهای هواشناسی و به‌کارگیری معادله هارگریوز-سامانی میزان تبخیر-تعرق گیاه مرجع محاسبه گردید. ضریب گیاهی برنج در واقع از تقسیم تبخیر- تعرق واقعی گیاه برنج بر تبخیر- تعرق گیاه مرجع به‌دست می‌آید. که در جدول (۵) این ضرایب ارایه شده است.

جدول(۵): ضرایب گیاهی در مراحل رشد برای سال ۹۴-۹۶

سال	رویشی	زایشی	رسیدن
۱۳۹۴	۱/۱	۱/۵	۱/۲
۱۳۹۵	۰/۹۸	۱/۴	۱/۰۲
۱۳۹۶	۰/۹۵	۱/۳	۱/۰۱

ضریب گیاهی در ابتدای فصل رشد برنج کم بوده و در اواسط فصل رشد زیادتر شده و در پایان فصل رشد مجددا کاهش یافته است. علت تغییرات این است که در ابتدای فصل رشد چون گیاه هنوز رشد کاملی نداشته و تعداد پنجه و ارتفاع آن نیز کم می باشد، لذا میزان تبخیر- تعرق آن نیز کم است. در حالی‌که در اواسط فصل رشد که گیاه به حداکثر رشد خود رسیده و تعداد پنجه‌ها نیز زیادتر شده و ارتفاع گیاه به حداکثر مقدار خود رسیده است میزان تبخیر- تعرق حاصله نیز بیشتر شده است و به تبع آن ضریب گیاهی افزایش پیدا کرده است. عوامل دیگری مانند حداکثر درجه حرارت هوا و نزدیک شدن به مرحله رشد زایشی نیز می‌تواند تَاثیر زیادی بر افزایش تبخیر- تعرق و ضریب گیاهی در اواسط رشد داشته باشد. در پایان فصل رشد به علت قرارگرفتن گیاه به مرحله رسیدن از فعالیت گیاه کاسته شده و میزان تبخیر- تعرق و ضریب گیاهی آن نیز کاهش می‌یابد. مدبری و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که ضریب گیاهی در ابتدای فصل رشد برنج کم بوده و در اواسط فصل رشد زیادتر شده و در پایان فصل رشد مجدادا کاهش یافته است ایشان بیان کردند که در ابتدای فصل رشد چون گیاه هنوز رشد کاملی نداشته و تعداد پنجه و ارتفاع آن نیز کم می‌باشد. عوامل دیگری مانند حداکثر درجه حرارت هوا و برخورد به مرحله رشد زایشی نیز میتواند تَاثیر زیادی بر افزایش تبخیر-تعرق و ضریب گیاهی در اواسط رشد داشته باشد.

در مقایسه با سال‌های مختلف مورد مطالعه، برای دوره رشد ابتدایی (رویشی) بیشترین میزان میانگین ضریب گیاهی در سال ۱۳۹۴ برای کشت اول ۱/۲۶ میلیمتر برآورد گردید.که بیانگر نیاز آبی بیشتر کشت اول نسبت به سال های دیگر در این مرحله از رشد است.

نتیجه‌گیری

در تمامی تیمارها کم‌ترین میزان میانگین تبخیر-تعرق در دوره رسیدن و بیشترین میزان میانگین تبخیر-تعرق در مرحله زایشی واقع شد. نیاز آبی در کشت دوم ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ نسبت به کشت اول سال ۱۳۹۴ به‌ترتیب، ۳۳٪ و ۲۷٪ کاهش یافته است. میزان میانگین ضریب گیاهی در کشت دوم ۱۳۹۵ و۱۳۹۶ نسبت به کشت اول ۱۳۹۴ به‌ترتیب، ۱۰٪ و۱۲٪ کم‌تر بوده است. بر اساس بررسی انجام شده مبحث کشت دوم با توجه به نقش آن‌ها در رونق کشاورزی و بهبود معیشت کشاورزان به دلیل آن- که این نوع کشت نیاز آبی کم‌تری نسبت به کشت اول دارد، لذا در مناطقی که دارای میزان مناسبی از بارندگی در زمان کشت دوم باشد می‌توان کشت دوم برنج را توصیه نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

پوریزدان خواه، ه.، رضوی پور، ت.، خالدیان، م.، و رضایی، م. ۱۳۹۳. تعیین ضریب گیاهی برنج، رقم های بینام و خزر با استفاده از لایسیمتر و کرت‌های کنترل شده در منطقه رشت، نشریه بوم شناسی کشاورزی، جلد۶، ص ۲۴۹-۲۳۸.

پیرمرادیان، ن.، ذکری، ف.، رضایی، م. و عبداللهی، و. ۱۳۹۲. استخراج ضرایب گیاهی سه رقم برنج بر پایه روش برآورد تبخیر- تعرق مرجع در منطقه رشت، تحقیقات غلات، سال سوم، شماره دوم، ۱۰۶-۹۵.

پیرمردیان، ن.، کامکار حقیقی، ع. و سپاسخواه، ع. (۱۳۸۱). ضریب گیاهی ونیاز آبی برنج در منطقه کوشکک استان فارس، علوم فنون کشاورزی منابع طبیعی، جلد ششم.

جلالی کوتنایی، ن.ف ناصری، ع. و سلحشور، ج. ۱۳۸۷. برآورد نیاز آبی و ضریب گیاهی برنج (مطالعه موردی واریته طارم) توسط لایسیمترنوع N-Type در شهرستان محمود آباد استان مازندران. دومین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب.

جواهردشتی، م. و اصفهانی، م. ۱۳۸۱ . برنج دیم (تالیف میشل ژاکو و بریژیت کورتوا). نشر علوم کشاورزی، صفحه ۱۲۸.

زارع ابیانه، ح.، نوری، ح.، لیاقت، ع.، نوری، ح. و کریمی، و. ۱۳۹۰. مقایسه‌ی روش پنمن مانتیث فائو و تشت تبخیر کلاس A با داده‌های لایسیمتری در برآورد تبخیر و تعرّق گیاه برنج در منطقه ی آمل. پژوهش های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۶، ص، ۸۳-۷۱.

غلامی، م. ۱۳۸۱. پرورش راتون برنج به عنوان یکی از راه های موثر در امر بهره‌وری اراضی ماندابی و باتلاقی برنج، انتشارات وزارت جهاد کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران. ص ۳.

محمودی، پیمان.، منصوری، قباد.، شاهوزیی، ع. و خسروی، پرویز. ۱۳۷۹ . خشکسالی و تأثیر آن بر کیفیت منابع آب سطحی در استان سیستان و بلوچستان، کنفرانس ملی مدیریت جامع منابع آب.

مدبری، ه.، میرلطیفی، م. و غلامی، م. ۱۳۹۱. تعیین تبخیر- تعرق و ضریب گیاهی ارقام هاشمی و خزر برنج در دشت مرداب (گیلان). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، سال هجدهم، شماره شصت و هفتم.

نداف فهمیده, س.، اللهیاری, م.، انصاری, م. و کاوسی کلاشمی، م. ۱۳۹۴. تحلیل آثار اقتصادی-اجتماعی پذیرش کشت دوم پس از برنج در شهرستان فومن. تحقیقات غلات، ۵(۲)، ۱۳۰-۱۲۱.

Burt, C. M. 2011. The irrigation sector shifts from construction to modernization: What is required for success. Proceeding of 21st International Congress on Irrigation and Drainage.

Bouman, B. A. and T. P. Tuong.2001. Field water management to save water and increase its productivity in irrigated lowland rice. Agricultural Water Management. 49(1): 11–30.

Doorenbos, J., and Pruitt, W.O. 1997. Crop Water Requirements. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Irrigation and Drainage Paper N24 FAO56-PM Method. Memoirs of the Faculty of Engineering, Kyushu University. 67(2): 53-65.

Ray, D.K., Mueller, N.D., West, P.C., Foley, J.A., 2013. Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. PLoS One 8 (e66428).

Shih, S.F., Rahi, G.S., and Harrison, D.S. 1982. Evapotranspiration studies on rice in relation to water efficiency. Transactions of the ASAE 25(3): 702-707

Tyagi, N. K., D.K. Sharma and S.K.Luthra. 2000. Determination of evapotranspiration and crop coefficients of rice and sunflower with lysimeter. Agric. Water Manage. 45(1): 41-54.

Yoo, S. H., J. H. Choi and M. W. Jang. 2008. Estimation of design water requirement using FAO Penman–Monteith and optimal probability distribution function in South Korea. Agric. Water Manage. 95: 845–853.

www.SID.ir

Archive of SID

Comparison of water requirement and crop coefficient first and second crops of rice varieties of Tarom Hashemi (Khazar Abad area)

Maryam Babaee[۱], Mahmoud Mashal[۲], Ali Shahnazari[۳]* and Behzad Azadegan[٤]

Abstract

More than 75% of the rice cultivated land is located in the northern provinces of Mazandaran, Gilan and Golestan. In recent years, the second cultivation of rice has been developed. This research was carried out in Mazandaran province, Khazarabad region of Sari, for the Premature varieties of local Tarom during two seasons for second cultivation in (2016 and 2017). In this study, triplicate overflow was used to measure inlet and outflow discharges. Three lysimeter were used to determine the water requirement of the fields. The water requirement was calculated from the input difference, which included the amount of water input that was calculated by overflow, as well as rainfall and output, including (evapotranspiration, permeability of the lateral submerged area and drainage water) Also, the irrigation of three stages of crop, reproductive and rearing for the first crop of (2015) was estimated to be 1.10, 1/5, 1/2 The coefficient for the second cultivation of (2016) was ./98, 1.4, 1.03, and the second planting factor of 2017 was ./95, 1.34, 1/01 respectively. The results show that the amount of water requirement in the second cultivation of 2016 and 2017 is 33%, 27% less than the first crop of 2015 respectively. Also, the average of crop factor in three stages of growth in the second cultivation of 2016 and 2017 was 10% and 12%, respectively, compared to the first one of 2015. Therefore, in regions where there is a good level of rainfall during the second crop, it is possible to recommend the second crop of rice.

Keywords: **Deep penetration, Lysymeter, weir.**

[۱] master student of Water Resources Engineering, College of Aburaihan, University of Tehran, (Maryam.babaee1371@ut.ac.ir)

[۲] Associate Professor of Water Engineering Department, College of Aburaihan, University of Tehran, (mmashal@ut.ac.ir)

[۳]Associate Professor of Water Engineering Department, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. Corresponding author: Aliponh@yahoo.com,

[٤] Associate Professor of Water Engineering Department, College of Aburaihan, University of Tehran, (bazad@ut.ac.ir)

www.SID.ir