نشریه مدیریت آب در کشاورزی
جلد ۵، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۷، ص. ۱۸-۱۱

Water Management in Agriculture
Vol. 5, No. 2, Autumn and Winter 2018, 11-18

برآورد تأثیر مقدار آب مصرفی بر بهره‌وری آب و شکاف عملکرد برنج با استفاده از تصاویر ماهواره لندست و مدل رشد گیاهی (مطالعه موردی: شبکه سفیدرود)

مجتبی رضایی[۱*]، مجید وظیفه دوست[۲]، ناصر دواتگر[۱]، ابراهیم امیری[۳]، علی شاه نظری[۴] و محمود رائینی سرجاز[۴]

چکیده

مدل‌های رشد گیاهی ابزار تعمیم نتایج تحقیقات آب از سطوح کوچک به سطوح بزرگ را در اختیار می‌گذارد. در این شرایط استفاده از سنجش‌ازدور برای کاهش خطای ناشی از تغییرات مکانی در سطوح وسیع لازم است. پژوهش حاضر برای بهینه نمودن میزان مصرف آب در شالیزارهای استان گیلان با استفاده از ترکیب مدل رشد گیاهی CERES-Rice و تصویر ماهواره لندست انجام گرفته است. ابتدا مدل با اطلاعات طرح‌های نقطه‌ای واسنجی شد، سپس دقت برآورد عملکرد توسط این مدل در ۱۱۰ مزرعه شالیکاران شهرستان صومعه‌سرا ارزیابی شد. در قدم بعدی با استفاده از اطلاعات تصاویر ماهواره مدل واسنجی مجدد شد و در همان اراضی ارزیابی گردید و میزان عملکرد هر روش باهم مقایسه گردید. درنهایت با استفاده از مدل، میزان بهره‌وری آب در منطقه در ۵ سناریو مصرف آب به دست آمد. نتایج بیانگر این است که با مصرف آب ۴۰۰ میلی‌متر در طول فصل رویش حداکثر بهره‌وری آب به دست می‌آید. میانگین بهره‌وری آب مبتنی بر مصرف آب در دوره رشد برنج برابر ۰/۶۵ کیلوگرم در مترمکعب می‌باشد. در مناطق وسیعی عملکرد واقعی کمتر از عملکرد پتانسیل می‌باشد. این مناطق که درمجموع حدود ۸۰ درصد از اراضی منطقه را شامل می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: سنجش‌ازدور، شالیزار، لندست، مدل.

مقدمه

آب قابل‌دسترس به‌عنوان مهم‌ترین منبع طبیعی برای کشاورزی در حال کاهش است. یافتن مدیریت مناسب آبیاری در این شرایط همواره یکی از سؤالات اساسی مسئولین بوده است. نتایج تحقیقات اجراشده در موسسه تحقیقات برنج کشور منجر به توسعه آبیاری تناوبی به‌عنوان راهکار عملی و قابل‌اتکا برای کاهش مصرف آب و افزایش بهره‌وری آب‌شده است (رضایی و همکاران، ۱۳۸۷). ولی این تحقیقات همگی به‌صورت نقطه‌ای، در سطح کوچک و کاملاً همگن انجام‌شده‌اند. انجام پژوهش عملی و ارائه راهکارها در سطوح بزرگ نیازمند صرف وقت، هزینه‌های گزاف و انجام تحقیقات بسیار گسترده می‌باشد که انجام آن در عمل امکان‌پذیر نیست. یافتن راهی برای تعمیم این نتایج به سطوح بزرگ‌تر که دربرگیرنده محدوده بسیار وسیعی از مدیریت‌های مختلف آبیاری و کشاورزی، نوع خاک و دیگر عوامل مؤثر می‌باشد، لازم و ضروری به نظر می‌رسد. در این شرایط استفاده از مدل‌های رشد گیاهی به‌عنوان راهکاری عملی و بر پایه دانش می‌تواند ابزار مناسب جهت تعمیم نتایج تحقیقات از یک نقطه به دیگر نقاط را در اختیار بگذارد.

تاکنون تلاش‌های زیادی در خارج و داخل کشور باهدف شبیه‌سازی شرایط رشد گیاه در فصل زراعی و برآورد عملکرد آخر فصل زراعی در شرایط مختلف تنش‌های آبی، کودی و شوری با استفاده از مدل‌های متعدد رشد گیاهی انجام‌شده است (Amiri et al. 2013; Bannayan et al., 2003). در میان این مدل‌ها توانایی و دقت مدل DSSATبرای برآورد عملکرد برنج و شبیه‌سازی رشد گیاه در فصل زراعی به اثبات رسیده است. ولی علی‌رغم این‌که این روش نتایج بسیار خوبی را در سطوح کوچک در پی داشته، برخی مشکلات اجرایی مانند تغییرات مکانی عوامل مؤثر در میزان عملکرد (دواتگر، ۱۳۸۹) و نیاز به

[۱] موسسه تحقیقات برنج کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران (* نویسنده مسئول: mrezaeii@yahoo.com)
[۲] استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه گیلان
[۳] استاد گروه مهندسی آب، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران
[۴] استاد گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
تاریخ دریافت:۹۷/۴/۱۲
/تاریخ پذیرش:۹۷/۶/۱۸

داده‌های متعدد ورودی شامل داده‌های گیاهی، خصوصیات خاک، هواشناسی و مدیریت مزرعه (Bannayan et al., 2003) باعث افزایش عدم قطعیت اطلاعات خروجی از این مدل و درنتیجه کاهش اعتماد برای کاربرد در سطوح گسترده شده است Chipanshi et al., (1997). خطای موجود که در پاره‌ای از مواقع به ۷۰ درصد می‌رسد باعث شده است که این روش در مقایسه با داده‌ها و برآوردهای نقطه-ای به نتایج دقیق برای برآورد عملکرد در سطوح گسترده منجر نشود (دواتگر، ۱۳۸۹). به همین دلیل برخی از مطالعات به واسنجی مدل‌های رشد با استفاده از داده‌های متعدد و فراوان در پهنه گسترده که به‌طور مستقیم از روی مزرعه برداشت می‌شوند، معطوف شده است (دواتگر، ۱۳۸۹). *ولی* این روش نیز به‌صرف هزینه و وقت فراوان نیاز دارد. بطوریکه عملاً آن را غیرقابل توصیه می‌کند. امروزه با پیشرفت‌های علوم کامپیوتر، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و بهبود کیفیت داده‌های ماهواره‌ای این انتظار ایجادشده است که از داده‌های سنجش‌ازدور برای رفع کاستی‌ها و عدم قطعیت موجود در مدل‌سازی رشد گیاهی استفاده شود. به همین دلیل توجه محققان به استفاده از فناوری سنجش‌ازدور برای افزایش دقت مدل در سطوح وسیع جلب شده است تا به هدف نهایی از مدل‌سازی که بهینه‌سازی کاربرد نهاده‌های کشاورزی است لطمه‌ای وارد نگردد. در این روش متغیرهای ورودی مدل مانند شاخص سطح برگ و میزان نیتروژن پوشش گیاهی با استفاده از مقادیر برآورد شده از داده‌های سنجش‌ازدور باز واسنجی و یا به عبارتی تنظیم مجدد می‌گردند (Dente et al., 2008). نتیجه نهایی این کار افزایش دقت و پیش‌بینی صحیح‌تر از مشخصه‌های دینامیک سیستم خاک–گیاه خواهد شد. همچنین این مدل‌ها برای بهبود روش‌های آبیاری، تعیین دقیق عمق و دور آب آبیاری و درنتیجه آن افزایش بهره‌وری آب بکار گرفته شده است. با توجه به اینکه مدل‌ها نه‌تنها توانایی ارائه واکنش گیاه به برنامه آبیاری با حجم مشخص آب را دارند بلکه از توانایی محاسبه پارامترهای بیلان آب در مدیریت‌های آبیاری نیز برخوردارند (Belder et al., 2007). اطلاعات به‌دست‌آمده از این بخش را نیز می‌توان به‌عنوان ابزاری برای تعیین میزان افزایش کارایی مدیریت آبیاری منطقه استفاده نمود. به همین دلیل برای بهینه نمودن میزان مصرف آب در شالیزارهای استان گیلان پژوهش حاضر با استفاده از ترکیب مدل‌های رشد گیاهی و داده‌های سنجش‌ازدور انجام‌گرفته است.

مواد و روش‌ها

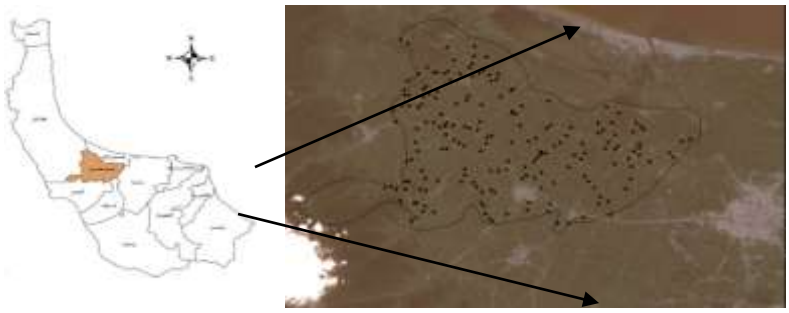
مدل DSSAT

در این تحقیق از ویرایش 4 مدل DSSAT استفاده گردید. این بسته شامل مجموعه‌ای از برنامه‌های مستقل است که با یکدیگر کار می‌کنند. مدل شبیه‌سازی گیاهان زراعی ازجمله CERES-Rice در مرکز این نرم‌افزار قرار دارند. اطلاعات ورودی موردنیاز شامل موقعیت مکانی، اطلاعات هواشناسی، اطلاعات خاکشناسی، مدیریت زراعی، مصرف آب، کود و اطلاعات رقم گیاهی است که برای به‌کارگیری مدل در شرایط مختلف کاربرد دارند. نرم‌افزارهای کمکی موجود در مدل به کاربران کمک می‌کند تا این بانک اطلاعاتی را تهیه نمایند. مدل قادر است با استفاده از این اطلاعات رشد و نمو فنولوژیکی، توزیع و تجمع زیست‌توده، شاخص سطح برگ، رشد ریشه، ساقه، برگ و دانه را از زمان کاشت تا برداشت بر مبنای مراحل زمانی روزانه شبیه‌سازی کند و پس از اجرای مدل نتایج شبیه‌سازی‌شده را با مقادیر اندازه‌گیری شده مقایسه نمایند.

واسنجی و ارزیابی مدل

تمامی اطلاعات موردنیاز برای واسنجی و اعتبارسنجی مدل CERES-Rice از تحقیقات انجام‌یافته در اراضی موسسه تحقیقات برنج کشور اخذ شد. آزمایش مذکور طی سال‌های ۱۳۸۴ لغایت ۱۳۸۶ انجام گردید. از داده‌های سال اول و دوم برای واسنجی و از داده‌های سال سوم برای اعتبارسنجی مدل استفاده شد (رضایی، ۱۳۸۷). از داده-های روزانه ایستگاه هواشناسی کشاورزی رشت با مختصات طول جغرافیایی ۴۹/۳۹ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷/۱۲ درجه شمالی و ارتفاع ۲۴/۹ متر استفاده گردید. ارزیابی مدل در مزارع شهرستان صومعه‌سرای استان گیلان واقع در طول جغرافیایی '۱۵ °۴۹ تا '۳۳ °۴۹ شرقی و عرض جغرافیایی '۱۵ °۳۷ تا '۲۵ °۳۷ شمالی انجام شد (شکل ۱). این شهرستان دارای ۲۶ هزار هکتار اراضی شالیزاری است که عموماً تحت کشت گیاه برنج می‌باشد. شالیزارهای منطقه از کانال آب‌بر فومن آبیاری می‌گردند. داده‌های مزرعه‌ای سطح وسیع موردنیاز این پژوهش طی سال ۱۳۸۵ از ۱۱۰ مزرعه شالیکاران محلی که تحت کشت رقم هاشمی بوده‌اند پس از ثبت مختصات محل با دستگاه موقعیت‌یاب برداشت شد. اطلاعات خاک‌شناسی هر مزرعه با برداشت نمونه خاک از هر مزرعه و تجزیه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها به دست آمد. ناحیه مورد مطالعه از نظر شرایط اقلیمی مشابه است. برای اجرای

مدل از اطلاعات هواشناسی نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی کشاورزی (رشت) استفاده گردید. اطلاعات مدیریت زراعی شامل روز خزانه‌گیری، تعداد روز در خزانه، تعداد نشاء در کپه، تعداد کپه در مترمربع، تاریخ‌های کاشت، نشاکاری، ۵۰٪ گلدهی و رسیدگی، میزان مصرف کود از طریق بازدید میدانی و پرسشنامه از کشاورزان تهیه شد. در نهایت عملکرد شلتوک نمونه‌برداری و اندازه‌گیری گردید. اطلاعات مصرف آب از شرکت آب منطقه‌ای استان گیلان اخذ و به عنوان پارامتر در مدل وارد شد. مدل در هریک از این مزارع اجرا و خروجی مدل شامل میزان با مقدار اندازه‌گیری شده مقایسه گردید.



شکل ۱- موقعیت استان گیلان، شهرستان صومعه‌سرا و نقاط برداشت‌شده

به‌روزرسانی مدل CERES-Rice با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای

در این پژوهش سعی شد دقت برآورد مدل با استفاده از راهبرد ترکیب اطلاعات مستخرج از تصویر ماهواره لندست افزایش یابد. ترکیب داده‌های به‌دست‌آمده از سنجش‌ازدور با مدل‌های رشد معمولاً از چند روش انجام می‌گیرد. اطلاعات سطح برگ مستخرج از تصاویر ماهواره‌ای در هر مزرعه وارد مدل شده و با تغییر مداوم پارامترهای واسنجی مدل و یا به‌عبارت‌دیگر باز کالیبره کردن (واسنجی مجدد) مدل CERES-Rice سعی گردید اختلاف خروجی مدل برای صفات موردبررسی در روز برداشت تصویر به حداقل برسد. پس از رسیدن به حداقل اختلاف و ثبت ضرایب مدل به‌عنوان بهترین ضریب در همان مزرعه و اجرای مجدد مدل مقدار عملکرد و زیست‌توده در همان نقطه یادداشت می‌گردید.

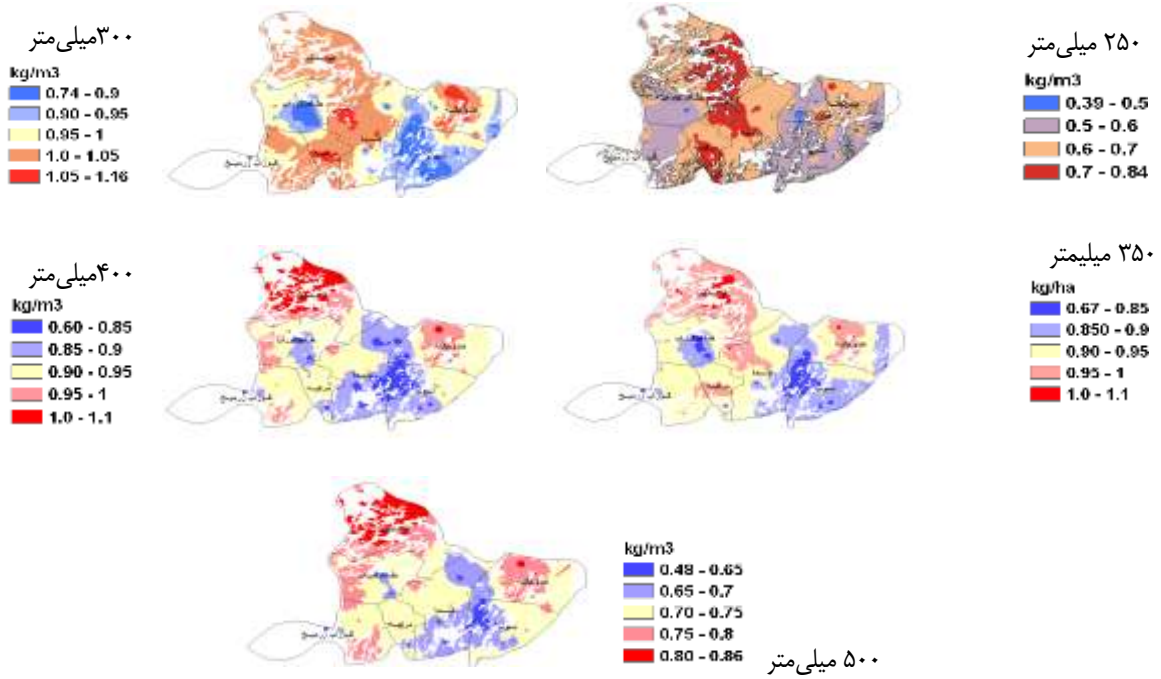
اثر میزان آب آبیاری بر بهره‌وری آب

با توجه به کاهش روزافزون منابع آبی در دسترس استان، در این طرح چند سناریوی مبتنی بر کاهش حجم آب در پشت سد منجیل در نظر گرفته شد. بر این اساس با تغییر میزان آب آبیاری در فایل ورودی مدل ترکیب‌شده با تصاویر ماهواره لندست، تغییر در عملکرد برآورد شده توسط مدل مشخص گردید. ارتفاع‌های آب آبیاری در طول فصل رویش (مقدار بارندگی صفر) موردنظر در این بخش ۲۵۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌متر بود. در تمامی ۱۱۰ نقطه از اراضی انتخاب‌شده در منطقه برنامه آبیاری بر اساس سناریوهای ارائه‌شده وارد مدل (ترکیب‌شده) شد و میزان عملکرد شلتوک برنج برآورد و نقشه عملکرد منطقه ارائه گردید. در نهایت با استفاده از نسبت میزان عملکرد تخمین‌زده شده بر ارتفاع آب آبیاری، بهره‌وری آب مبتنی بر آبیاری برای منطقه ارائه گردیده و بالاترین میزان بهره‌وری آب در سناریوهای مختلف معرفی گردید.

نتایج و بحث

شکل ۲ نشان‌دهنده مقادیر بهره‌وری آب مبتنی بر مصرف آب در اراضی شالیزاری منطقه بدست آمده از مدل برآورد عملکردی CERES-Rice اصلاح‌شده در سناریوی مصرف آب ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد. با توجه به این شکل‌ها در تمامی سناریوهای مختلف بالاترین مقدار بهره‌وری آب عموماً در مناطق مرکز شهرستان صومعه‌سرا شامل دهستان‌های مرکیه، ضیابر و کسما و مقادیر پایین بهره‌وری آب در تولم و مناطق مرکزی طاهرگوراب اتفاق می‌افتد. در حالت آبیاری کامل ۵۰۰ میلی‌متر نیز حداقل مقدار بهره‌وری آب درکسما، تولم و مناطق مرکزی طاهرگوراب زرمیخ اتفاق می‌افتد. این مناطق هماهنگ با مناطقی که کمترین عملکرد را دارا هستند

هست به همین دلیل کاهش بهره‌وری در این مناطق را می‌توان به کاهش عملکرد این مناطق نسبت داد. درمجموع با توجه به این شکل-ها می‌توان گفت در این شرایط بهره‌وری آب در این شهرستان در محدوده ۰/۸۶–۰/۴۸ و بهره‌وری آب قسمت عمده اراضی منطقه در محدوده ۰/۷۵–۰/۷ کیلوگرم شلتوک بر مترمکعب آب مصرفی می‌باشد. جدول ۱ نشان می‌دهد بهره‌وری آب اندازه‌گیری شده مبتنی بر مصرف آب در منطقه (۰/۶۵ کیلوگرم بر مترمکعب) که از بهره‌وری آب در سناریوی مصرف آب ۵۰۰ میلی‌متر نیز کمتر می‌باشد. بهره‌وری آب مبتنی بر تعرق نزدیک به بهره‌وری در سناریوی ۴۰۰ میلی‌متر می‌باشد. با توجه به این موارد می‌توان گفت مقدار آب مصرفی در شبکه از حد موردنیاز بیشتر می‌باشد. به همین دلیل بهره‌وری مبتنی بر تبخیر تعرق از مقدار بهره‌وری در سناریوی ۵۰۰ میلی‌متر آب مصرفی هم بیشتر است. این آب اضافی به‌صورت تبخیر و یا نفوذ عمقی از دسترس گیاه خارج می‌گردد.



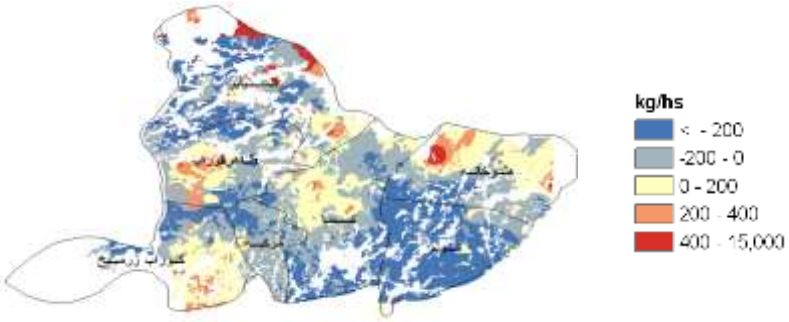
شکل ۲- بهره‌وری آب مبتنی بر مصرف آب در سناریوهای مختلف مصرف آب در اراضی شالیزاری منطقه بدست آمده از مدل برآورد عملکردی CERES-Rice اصلاح‌شده

جدول ۱- برخی از مشخصات محاسبه‌شده در سناریوهای مختلف آب (Kg/m^3)

بهره‌وری مبتنی بر		۲۵۰	۳۰۰	۳۵۰	۴۰۰	۵۰۰	واقعی
مصرف آب	حداقل	۰/۴۰	۰/۴۹	۰/۴۱	۰/۵۸	۰/۴۸	۰/۵
	حداکثر	۰/۸۴	۱/۱۶	۱/۰۸	۱/۰۸	۰/۸۶	۱/۴
	میانگین	۰/۶۳	۰/۹۸	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۷۳	۰/۶۵
تبخیر تعرق	حداقل	۰/۳۳	۰/۴۷	۰/۶۶	۰/۶۴	۰/۶۳	۰/۴
	حداکثر	۰/۶۷	۰/۹۶	۱/۰	۱/۰۸	۱/۰۷	۱/۲
	میانگین	۰/۵۰	۰/۸۳	۰/۸۸	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۷
تعرق	حداقل	۰/۶۲	۰/۸۴	۱/۱۷	۱/۲۲	۱/۲۶	۱/۱
	حداکثر	۱/۱۶	۱/۵۷	۱/۶۷	۱/۷۹	۱/۸۰	۱/۸
	میانگین	۰/۹۰	۱/۴۰	۱/۴۸	۱/۶۱	۱/۶۳	۱/۶

شکاف عملکرد

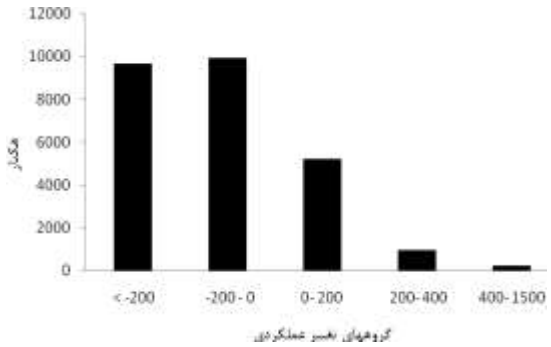
جدول ۲ و شکل ۳ نشان‌دهنده تفاوت عملکرد واقعی اندازه‌گیری شده در شالیزارها با عملکرد پتانسیل در حالت آبیاری کامل (سناریو آب ۵۰۰ میلی‌متر) می‌باشد. با توجه به این شکل مناطق وسیعی عملکردی کمتر از سناریو ۵۰۰ میلی‌متر دارند. این مناطق که درمجموع حدود ۸۰ درصد از اراضی منطقه را شامل می‌شوند (شکل‌های ۴ و ۵) در تمامی منطقه گسترده هستند. در برخی از نقاط نیز مقدار عملکرد بیش از سناریو ۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد که شامل شمال هندوخاله و اراضی مرکزی طاهرگوراب می‌باشد. در این اراضی درصد شن موجود در خاک در دو محدوده بیشتر از ۳۰٪ و کمتر از ۱۵٪ می‌باشد. با توجه به مطالب بخش‌های قبلی مقدار عملکرد در این مناطق بیش از دیگر اراضی می‌باشد. البته درمجموع متوسط شکاف برای سطح کل اراضی منطقه (۲۶ هزار هکتار) ناچیز و معادل ۳٪ یا ۱۲۶ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.



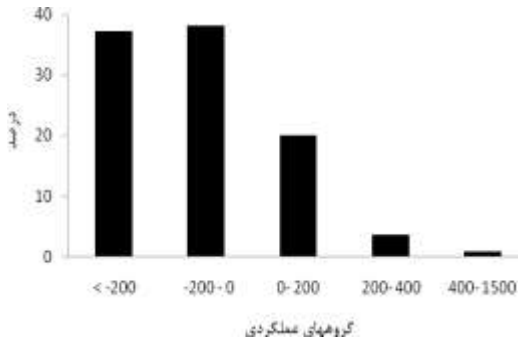
شکل ۳- مقدار افت عملکرد واقعی در منطقه نسبت به سناریوی ارتفاع آب کامل (۵۰۰ میلی‌متر)

جدول ۲- برخی از مشخصات محاسبه عملکرد شده در سناریوهای مختلف آب (Kg/ha)

مصرف	حداقل	حداکثر	میانگین	تغییرات (درصد)
۲۵۰	۹۹۳	۲۰۹۸	۱۵۶۹	-۵۶
۳۰۰	۱۴۵۵	۳۴۹۷	۲۹۳۳	-۲۰
۳۵۰	۱۴۵۵	۳۷۶۱	۳۲۱۴	-۱۰
۴۰۰	۲۳۳۴	۴۳۲۱	۳۶۵۷	+۲
۵۰۰	۲۳۶۸	۴۳۲۸	۳۶۷۵	+۳
واقعی	۱۶۳۶	۵۹۸۲	۳۵۷۵	۰



شکل ٤- سطح اراضی که در مقایسه با پیش‌بینی مدل مواجه با کاهش یا افزایش عملکرد هستند



شکل ۵- درصد اراضی که در مقایسه با پیش‌بینی مدل مواجه با کاهش یا افزایش عملکرد هستند

رهیافت ترویجی

یافتن مدیریت مناسب آبیاری در شرایط کم‌آبی در اراضی شالیکاری استان گیلان همواره یکی از سؤالات اساسی مسئولین بوده است. تحقیقات موسسه تحقیقات برنج کشور منجر به معرفی، توسعه و ترویج روش آبیاری تناوبی به‌عنوان راهکار عملی و قابل‌اتکا برای افزایش بهره‌وری آب‌شده است (رضایی، ۱۳۸۳). مدل‌های رشد گیاهی به‌عنوان راهکاری عملی و بر پایه دانش می‌تواند ابزار مناسب جهت تعمیم نتایج تحقیقات از یک نقطه به دیگر نقاط را در اختیار بگذارد. این مقاله سعی دارد با استفاده از فناوری‌های نوین پاسخ مناسبی به این خواسته بدهد. نتایج این مقاله نشان داد در منطقه صومعه‌سرا با استفاده از روش آبیاری تناوبی به‌طور متوسط با اعمال ۴۰۰ میلی‌متر آب در طول فصل رویش (بدون آب مصرفی برای آماده‌سازی زمین و یا سایر نیازها) به عملکرد مناسب دست‌یافت. بدیهی است با تغییر شرایط این عدد می‌تواند تغییر نماید. همچنین روش معرفی‌شده در این مقاله می‌تواند به‌عنوان راهکاری برای دریافت پاسخ سریع به سؤالات به وجود آمده در سطح شبکه‌های آبیاری بکار گرفته شود.

مراجع

رضایی، م. ۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح تحقیقی ترویجی بررسی تأثیر دورهای مختلف آبیاری بر عملکرد برنج. انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور. ۱۰ صفحه.

رضایی، م. ۱۳۸۷. گزارش نهایی طرح مطالعه و مقایسه راندمان کاربرد آب در برنج ارقام محلی، اصلاح‌شده و هیبرید. انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور. ۳۶ صفحه.

دواتگر، ن. ۱۳۸۹. پیش‌بینی عملکرد گیاه برنج در شرایط محدودیت آب با استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی رشد و نمو گیاه در مقیاس ناحیه ای. پایان‌نامه دکتری خاک‌شناسی دانشکده کشاورزی. دانشگاه تبریز. ۲۵۰ صفحه.

Amiri, E., Rezaei, M., Bannayan, M., and Soufizadeh, S. 2013. Calibration and Evaluation of CERES Rice Model under Different Nitrogen and Water Management Options in Semi-Mediterranean Climate Condition Communications in Soil. Science and Plant Analysis, 44: 1814-1830.

Bannayan, M., Court, N.M.J., and Hoogenboon, G. 2003. Application of the CERES-Rice model for within-seasson prediction of winter rice yield in the United Kingdom. J. Agron, 95: 114-125.

Belder, P., Bouman, B.A.M., and Spiertz, J.H.J. 2007. Exploring option for water savings in lowland rice using a modeling approach. Agric Syst, (92): 91-114.

Chipanshi, A.C., Ripley, E.A., and Lawford, R.G. 1997. Early prediction of spring wheat yields in Saskatchewan from current and historical weather data using the CERES-Wheat model. Agric. For. Meteorol. 84: 223-232.

Dente, L., Satalino, G., Mattia, F., and Rinaldi, M. 2008. Assimilation of leaf area index derived from ASAR and MERIS data into CERES-Wheat model to map wheat yield. Remote Sensing of Environment, 112(4): 1395-1407.

Water Management in Agriculture
Vol. 5, No. 2, Autumn and Winter 2018, 11-18

نشریه مدیریت آب در کشاورزی
جلد ۵، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۷، ص. ۱۸-۱۱

Determination of Effects of Amounts of Water Use on Water Productivity and Yield Gap Using Landsat Imageries and CGM (Case Study: Sephid Rod Irrigation Network)

M. Rezaei[1]*, M. Vazifedoust[2], N. Davatgar[1], E. Amiri[3], A. Shahnazari[4] and M. Raeini[4].

Abstract

Crop Growth Models (CGMs) provide a tool for generalizing the results of water research from small scales to a larger ones. In this situation, using remotely sensed data is vital in order to reduce the inaccuracy derived from spatial variations. The present study was conducted to optimize water use in paddy fields of Guilan province using a combination of DSSAT model and Landsat satellite image. At first, the model was calibrated using the data of the small plot, then the accuracy of the model estimation was evaluated in 110 farmer fields of Some Sara. In the next step, using satellite imagery data, the model was calibrated and evaluated in the same area and the performance of each method was compared. Finally, using the model, the water productivity in the region was obtained in five water use scenarios. The results indicated that with water consumption of 400 mm during the growing season, maximum water productivity was obtained. The average water productivity based on water consumption in the rice growth period is 0.65 kg per cubic meter. In the areas, actual yield is less than potential yield. These areas represent a total of about 80% of the land in the region.

Key words: Rice, RS, Model, DSSAT.

[1] Rice Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran. (*Corresponding Author, mrezaeii@yahoo.com)
[2] Assistant Professor, Water Engineering Department, University of Guilan, Rasht Iran
[3] Professor, Water Engineering Department ،Islamic Azad University ،Lahijan Branch, Lahijan, Iran
[4] Professor ,Water Engineering Department Sari University of Agricultural Science and Natural Resources, Sari, Iran
Received: 3 Jul 2018
Accepted: 9 Sep 2018