

استفاده از مدل SWAP در بررسی شوری خاک منطقه رودشت اصفهان

حامد منصوری^۱، بهروز مصطفی زاده^۲ و سید فرهاد موسوی^۳

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه آب، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. h_m1360@yahoo.com

دانشیار گروه آب، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. behrouz@cc.iut.ac.ir

استاد گروه آب، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. mousavi@cc.iut.ac.ir

مقدمه

کشور ایران با میانگین بارندگی حدود ۲۵۰ میلیمتر در سال که حتی از یک سوم متوسط بارندگی در سطح دنیا کمتر می‌باشد جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک به حساب می‌آید. به دلیل محدودیت منابع آب شیرین بعضی از زارعین مجبور به استفاده از آب شور در کشاورزی شده‌اند. شوری آب آبیاری یکی از عوامل شور شدن خاک و در نهایت کاهش پتانسیل تولید است. عوامل انسانی مثل مدیریت ضعیف در امور آب و خاک، کشت زمینهای با قابلیت کشت پایین و استفاده بی‌رویه از آبهای زیرزمینی که غالباً کیفیت پایین دارند، از دیگر عوامل شور شدن خاک هستند که عامل آخر یکی از مهمترین عوامل شوری اراضی کشاورزی در کشورمان است. آبیاری با آب شور موجب شور شدن تدریجی خاک و در شرایط حد سبب از حیز انتفاع افتادن آن می‌شود. استفاده از آب شور برای دستیابی به کشاورزی پایدار بدون اعمال روشهای مدیریتی مناسب امکان پذیر نیست [۲و۱]. می‌توان از مدل‌های شبیه‌سازی به عنوان طرح توسعه یافته آزمایشهای صحرایی استفاده کرد. امروزه مدل‌های شبیه‌سازی معتبری برای پاسخگویی به مسائل مربوط به شوری توسعه یافته‌اند. یکی از این مدلها مدل SWAP (خاک، آب، اتمسفر و گیاه) می‌باشد که توانایی شبیه‌سازی شوری خاک در مقیاس صحرایی را دارد [۳]. با توجه به وسعت زیاد اراضی شور و سدیمی در استان اصفهان، در این تحقیق اثر شوری آب آبیاری بر شور شدن خاک با استفاده از مدل SWAP برای منطقه رودشت اصفهان بررسی شد.

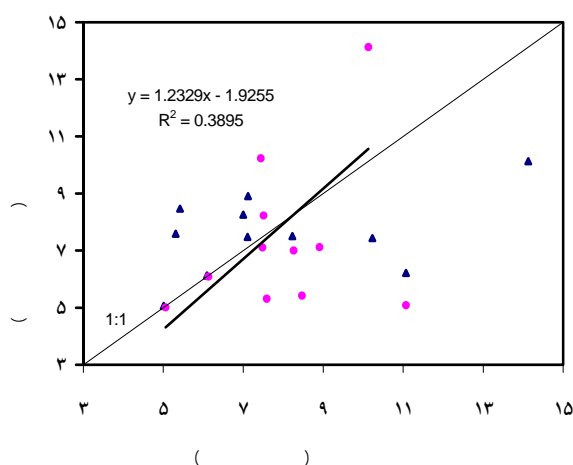
مواد و روشها

این مطالعه در ایستگاه تحقیقات زهکشی و اصلاح اراضی رودشت واقع در ۶۵ کیلومتری شرق اصفهان در طول جغرافیایی ۵۲ درجه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۲/۵ درجه شمالی و ارتفاع ۱۵۰۰ متر از سطح دریا انجام شد. میانگین بارندگی سالانه منطقه، دمای روزانه در تابستان و زمستان به ترتیب ۸۰ میلیمتر، ۳۰ و ۳ درجه سانتیگراد است. خاکهای منطقه در سری زرنید با بافت متوسط تا سنگین (لوم سیلتی رسی) قرار دارند. در اراضی این منطقه به دلیل بالا بودن شوری خاک و کم‌عمق بودن لایه غیر قابل نفوذ نیاز مبرمی به سیستم‌های زهکشی می‌باشد [۴]. سه تیمار کیفیت آب آبیاری Q_1 ، Q_2 و Q_3 (با شوری‌های ۲، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر) و دو تیمار آبیاری LR_0 و LR_1 (بدون آبیاری و آبیاری بر اساس ۷۵ درصد عملکرد محصول) و دو تیمار مدیریت آبیاری GU و GQ (کاربرد آب شیرین با شوری حدود ۲ دسی زیمنس بر متر در مرحله جوانه زدن و استقرار گیاه و از این مرحله تا پایان فصل زراعی، کاربرد سه شوری آب فوق و تیمار دوم آبیاری یکنواخت با شوری مورد نظر از ابتدا تا انتهای فصل) در چهار تکرار به صورت طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی برای کشت گندم مورد بررسی قرار گرفت. آبیاری بر اساس نیاز آبی گیاه و به مقدار تبخیر از تشت تبخیر صورت گرفت. اندازه‌گیری شوری خاک با نمونه‌برداری از سه عمق ۰-۳۰، ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتیمتری و تجزیه شیمیایی در آزمایشگاه در طول دوره رشد گیاه انجام گرفت. پس از واسنجی مدل SWAP با داده‌های عملکرد، مقادیر شوری خاک شبیه‌سازی گردید. تحلیل آماری نتایج با نرم‌افزار SAS انجام شد.

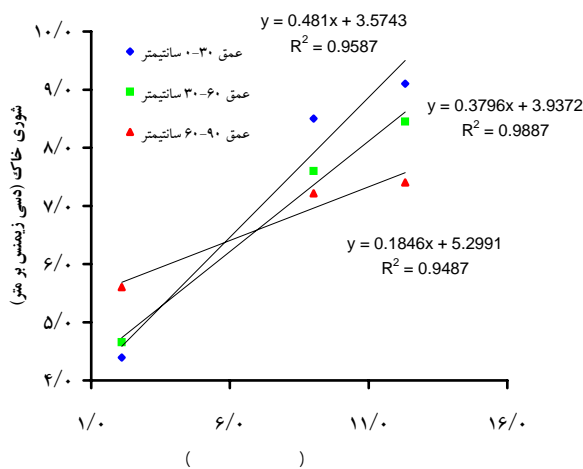
نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر تیمارهای آبیاری بر شوری خاک با میانگین انحراف ۵۲/۹ و خطای ۳/۷ در سطح احتمال ۰/۱ درصد، و اثر شوری و مدیریت کاربرد آب آبیاری بر شوری خاک با میانگین انحراف ۲۲۹/۷ و ۴۶/۳ با خطای ۳/۴ در سطح احتمال ۰/۱ درصد معنی‌دار بود. میانگین مقادیر شوری خاک در تیمارهای شوری آب آبیاری ۲،

۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر، به ترتیب ۴/۲، ۸/۷ و ۹/۴ دسی‌زیمنس بر متر، در تیمارهای مدیریت کاربرد آب GU و GQ، به ترتیب ۸/۹ و ۹/۳ دسی‌زیمنس بر متر و در تیمارهای آبشویی LR₀ و LR₁، ۹/۱ دسی‌زیمنس بر متر بود. بیشترین و کمترین میزان افزایش شوری خاک در تیمار Q₃ نسبت به Q₁ و LR₁ نسبت به LR₀ به مقدار ۵۵/۳ و صفر درصد بود. ارتباط شوری خاک با شوری آب آبیاری برای عمق‌های مختلف خاک در شکل (۱) نشان داده شده است. هر یک از نقاط این نمودار میانگین داده‌های ۸ بار آبیاری انجام شده است. مشاهده می‌شود در همه عمق‌های خاک با افزایش شوری آب آبیاری، شوری خاک افزایش یافته و با افزایش عمق، تأثیر شوری آب آبیاری بر افزایش شوری خاک کمتر بوده است. در شکل (۲) مقادیر شوری خاک انتهای فصل و شبیه‌سازی شده با مدل SWAP در ۱۰ تیمار آزمایشی با هم مقایسه شده‌اند. همانطور که در شکل مشخص است، مدل SWAP مقادیر شوری خاک را کمتر از نتایج واقعی شبیه‌سازی کرده است. مقدار ضریب تبیین مقادیر شبیه‌سازی شده ۰/۳۸ می‌باشد.



شکل ۲- شبیه‌سازی شوری خاک با مدل SWAP



شکل ۱- اثر شوری آب آبیاری بر شوری خاک

در مناطق خشک و نیمه‌خشک به دلیل بارندگی ناچیز که مقدار آن برای شستشوی املاح خاک کافی نیست، آبیاری با آب شور در شور شدن خاک به خصوص در عمق‌های کمتر، تأثیر زیادی دارد. با کاربرد آب شیرین تا مرحله جوانه‌زنی گیاه و پس از آن اعمال آب شور، می‌توان میزان شور شدن خاک را کاهش داد. چنانچه مقدار آب آبشویی کافی باشد، می‌توان از آن به عنوان یک مدیریت آبیاری در جهت کاهش روند شور شدن خاک استفاده کرد. مدل SWAP برای شبیه‌سازی مقادیر شوری خاک در منطقه خشک به خصوص در مقادیر شوری بیش از ۸ دسی‌زیمنس بر متر، عملکرد مناسبی ندارد و تنها در صورت نیاز می‌توان از نتایج آن برای برآورد اولیه استفاده کرد.

منابع

- [۱] احتشامی، م. ح. اشک‌تراب و م. ک. سیاهی، ۱۳۷۸. مفاهیم زهکشی و شوری آب و خاک، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- [۲] افیونی، م. ر. مجتبی پور و ف. نوربخش، ۱۳۷۶. خاکهای شور و سدیمی و اصلاح آنها، نشر ارکان اصفهان.
- [3] Kroes, J. G. and J. C. Van Dam, 2003. *Reference Manual SWAP version 3.0.3*. Alterra, Green World Research, Wageningen, Available at: www.alterra.nl/models/swap.
- [۴] منصوری، ح.، ۱۳۸۵. استفاده از مدل SWAP به منظور شبیه‌سازی عملکرد محصول تحت مدیریتهای مختلف آبیاری با آب شور در منطقه رودست اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.