



شبیه سازی رواناب بر مبنای عدم قطعیت پارامترهای مدل SWAT با استفاده از الگوریتم تطبیق ترتیبی عدم قطعیت

محمد امین نظری^۱، فرزین نصیری صالح^۲، سیدعلی چاوشیان^۳، مرتضی علوی نیا^۴

۱- کارشناس ارشد مهندسی آب، پژوهشکده مهندسی آب دانشگاه تربیت مدرس

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس

۳- پژوهشگر مرکز تحقیقات بین المللی ریسک و مخاطرات آبی (ICHARM) ژاپن

۴- دانشجوی دکتری مهندسی عمران آب، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس

nasiri_f @ modares.ac.ir

خلاصه

امروزه استفاده از مدل های هیدرولوژیکی به منظور شبیه سازی فرآیندهای کمی و کیفی مرتبط با چرخه آب در طبیعت بسیار متداول و رو به گسترش است. این مدل ها به علت وجود پارامترهای نسبتاً زیاد و عدم درک فیزیکی از برخی از این پارامترها، در مرحله کالیبراسیون دچار مشکل هستند. این محدودیت سبب شده است اغلب در کالیبراسیون مدل، یافتن یک سری منحصر به فرد از پارامترهای بهینه، ناممکن شود. این امر اهمیت ترکیبات مختلف پارامترهای مدل و فرض عدم وجود گروهی از پارامترهای منحصر به فرد را دو چندان می سازد. عدم قطعیت در تخمین پارامترهای مدل های هیدرولوژیکی منجر به عدم قطعیت در نتایج شبیه سازی می شود. مدل SWAT برای پیش بینی اثرات روش های مدیریتی مختلف بر چرخه آب، شبیه سازی فرسایش و انتقال مواد شیمیایی کشاورزی در حوضه های آبریز پیچیده و وسیع با توجه به تغییرات خاک، کاربری اراضی و شرایط آب و هوایی در دوره های طولانی کاربرد دارد. در این مطالعه، رواناب خروجی از حوضه آبریز رودخانه تالار واقع در استان مازندران، با استفاده از مدل SWAT شبیه سازی شده و به منظور رسیدن به باندهای اطمینان ۹۵ درصد و انجام آنالیز عدم قطعیت نتایج شبیه سازی، از الگوریتم SUFI2 استفاده شده است.

کلمات کلیدی: مدل SWAT، شبیه سازی هیدرولوژیکی، رواناب، عدم قطعیت، الگوریتم SUFI2.

۱. مقدمه

آب در چرخه هیدرولوژیکی در سه فاز گاز (بخار آب)، مایع (آب مخازن و اقیانوسها) و جامد (برف و یخ) یافت می شود. بخشی از بارشی که به زمین می رسد در زمین نفوذ کرده و بخشی دیگر بصورت رواناب سطحی جریان می یابد. رواناب ایجاد شده در یک حوضه آبریز از مهمترین موضوعات در مطالعات هیدرولوژیکی منطقه است، چراکه اکثر فرآیندهای هیدرولوژیکی بطور مستقیم و یا غیرمستقیم با آن در ارتباط هستند و به نوعی متأثر از آن می باشند. روش های مختلفی برای محاسبه رواناب ناشی از برف و باران وجود دارد. یکی از این روشها که امروزه کاربرد فراوانی یافته مدل سازی هیدرولوژیکی حوضه های آبریز است.

مدل SWAT که در این تحقیق از آن استفاده شده، برای پیش بینی اثرات فعالیتهای مدیریت اراضی بر منابع آب، ایجاد رسوب و عوامل شیمیایی کشاورزی در مقیاس حوضه آبریز با انواع خاک، کاربری اراضی و شرایط مدیریتی در بازه زمانی طولانی توسعه یافته است. این مدل قادر است با دریافت اطلاعات ورودی نظیر هواشناسی، توپوگرافی، کاربری اراضی و خاک فرآیندهای هیدرولوژیکی حوضه آبریز را شبیه سازی نماید [۱].

آرنولد و همکارانش در سال ۲۰۰۲، از مدل SWAT برای شبیه سازی هیدرولوژیکی در نواحی کوهستانی غیرکشاورزی با ذوب برف، استفاده کردند [۲]. ون لیو و همکارانش در سال ۲۰۰۳ توانایی مدل SWAT در شبیه سازی دبی رودخانه را ارزیابی کرده و نتیجه گرفتند مدل SWAT قادر است دبی را با دقت قابل قبولی شبیه سازی کند [۳]. در سال ۲۰۰۷ اسکول و عباسپور امکان استفاده از مدل SWAT در مناطقی را که داده های هواشناسی