

کاربرد مدل کامپیوتری ANSWERS جهت محاسبه هرز آب و پیش بینی فرسایش و رسوب در اراضی شیبدار کشاورزی از حوزه آبخیز گرگان رود

مرتضی پوزش شیرازی، حسینقلی رفاهی و صابر شاهویی

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی استان بوشهر (دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه تهران)، استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه سنندج

مقدمه

در سالهای اخیر توجه روزافزونی به بهبود و حفظ منابع آب ملی در کشور صورت گرفته است. سازمانها و افراد مختلفی در سطوح دولتی، صنعتی و خصوصی در حال انجام تحقیقات بر روی اثرات مدیریت اراضی، نحوه استفاده از زمین و راهکرد های حفاظتی می باشند که این اثرات قادرند بر کیفیت و کمیت منابع آبی در حوزه های آبخیز کشاورزی و غیر آن تأثیر بگذارند. در این میان نقش فرسایش خاک بسیار مهم تلقی میشود. زیرا عمل فرسایش نه تنها خاک حاصلخیز سطحی که پایه و اساس کشاورزی محسوب می گردد را از بین می برد، بلکه آرسوی دیگر نیز با انتقال مواد شیمیایی از جمله کودها و سموم دفع آفات کشاورزی توسط هرز آب به درون منابع آبی مانند رودخانه ها، سدها و دریاچه ها، آلودگی این منابع را باعث می گردد. چنین کوششهایی در سایر کشورهای جهان نیز صورت گرفته است. بر طبق قانون عمومی ۹۲-۵۰ آمریکا، مصوب سال ۱۹۷۲ میلادی کلیه سازمانها و مؤسسات باید تلاش خود را معطوف به حفاظت و بهبود منابع ملی آب بنمایند. در فصل ۱۰۸ این قانون آمده است: تحقیقات و مشاهدات کافی بر روی جنبه های غیر منطقه ای آلودگی آنها اعم از سطحی و غیر آن باید صورت گیرد و در این رابطه کیفیت آب دریاچه های بزرگ و سدها از اهمیت خاصی برخوردار است. در نهایت با استفاده از این تحقیقات و مشاهدات فوق باید راهی را جهت کنترل هرز آبیهای آلوده پیشنهاد نمود (۵).

از این سال به بعد بود که تلاشهای پراکنده تحقیقاتی و مدل های ساده فرسایشی دچار تحول و جهش بزرگی شدند و دانشمندان زیادی بر روی فرسایش خاک به تحقیق پرداخته و مدل های متفاوتی را بوجود آوردند. بعضی از این مدلها تنها به صورت منطقه ای بوده و در ناحیه ای که بوجود آمده بودند کاربرد داشتند. در حالیکه سایر مدلها دارای پارامترهای مناسبی بودند که سبب شد این مدلها به مدل های جهانی تبدیل شده و در اکثر کشورهای جهان مورد استفاده قرار گیرند. یکی از مدل های اخیر، مدل کامپیوتری ANSWERS می باشد. این مدل از نوع مدل های تبیینی (deterministic) بوده و با استفاده از پارامترهای توزیع یافته و یا پخش (distributed) در سطح یک حوزه آبخیز و با استفاده از داده های رگبارش ناگهانی به شبیه سازی فرایندهای هیدرولوژیک رگبارش فوق می پردازد (۴)

مواد و روشها

برای آزمون مدل ANSWERS در شمال ایران، یک حوزه آبخیز به مساحت ۲۴ هکتار در حوالی گرگان در نظر گرفته شد. اراضی شیبدار که در این حوزه قرار گرفته اند دارای شیب حداکثر ۶۰ درصد و بطور میانگین ۳۵ درصد می باشند. در نواحی شمال ایران، تقریباً تمامی زمینهایی که در دشتهای و نقاط هموار قرار گرفته اند تحت عملیات کشاورزی و یا موارد وابسته به آن می باشند. افزایش جمعیت از یک سو و نیاز روز افزون به غذا از سوی دیگر سبب شده است تا کشاورزان در ابتدا به دامنه ها و سپس به تپه های کم ارتفاع و نهایتاً به کوهها هجوم آورده و ضمن جنگل تراشی این نواحی، به کشت غیر اصولی و نادرست (شخم در جهت شیب) اقدام نمایند. این امر سبب فرسایش شدید خاکها در مزارع شیبدار این مناطق و از دست رفتن منابع ملی شده است. جهت جلوگیری از فرسایش خاک و بروز حوادث ناگوار فوق باید در ابتدا به کسب اطلاعات پایه ای در مورد میزان هرز

آب بوجود آمده در این مناطق و فرسایش و تخریب خاک ناشی از آن بپردازیم و سپس بر اساس نتایج حاصل از این اطلاعات به بحث پیرامون راههای حفاظت خاک اقدام نمائیم (۱).
 به همین منظور منطقه‌ای در جنوب گرگان رود در حوزه آبخیز قره سو بنام حوزه سبزه در انتخاب گردید. این حوزه آبخیز دارای بارزترین چهره‌های فرسایش ناشی از عملیات خاک ورزی می باشد و از اینرو می توان از آن بعنوان حوزه ای نمونه از اراضی شیبدار شمال کشور نام برد. نتایج حاصل از این تحقیق میتواند در سطح بیش از ۳۰۰۰۰۰ هکتار از اراضی شیبدار زراعی شمال کشور که دارای شرایط تقریباً مشابه اقلیمی، خاکی، توپوگرافی، و نحوه مدیریتی قرار دارند مورد استفاده قرار گیرد. (۲)

نتایج و بحث

مدل **ANSWERS** قادر است خصوصیات موجود در حوزه آبخیز را به طور دقیقتری نسبت به مدل‌های دیگر مدلسازی نماید. این امر سبب افزایش دقت کارکرد این مدل نسبت به مدل‌های یاد شده می‌گردد. (۳)
 کارایی این مدل برای محاسبه هرزآب بسیار بالا بوده به طوری که حجم هرز آب پیش بینی شده در این مدل دارای تقریباً ۹۷ درصد همپوشانی با حجم هرز آب مشاهده‌ای می‌باشد. از اینرو از این مدل میتوان برای اجرای طرحهای حفاظت خاک که در آن‌ها حجم سیلاب مهم است، به خوبی بهره جست از روی هیدروگراف ترسیمی مشخص می‌گردد که زمان رسیدن به نقطه اوج هرز آب، زمان تمرکز و زمان تداوم سیلاب در روش مشاهده‌ای و مدل **ANSWERS** با هم یکسان می‌باشد. دبی ماکزیم **Q Peak** مدل و مشاهده شده از ۶ تا ۱۳ درصد با هم تفاوت دارند. مقدار کمتر مربوط به بارانهای با شدت زیاد و مقدار بیشتر مربوط به بارانهای کم شدت می‌باشد. مقدار فرسایش خاک محاسبه شده توسط مدل **ANSWERS** بیشتر از مقدار مشاهده‌ای بوده بعضاً به ۲/۵ برابر مقدار مشاهده‌ای نیز میرسد. لازم به ذکر است که هر چه شدت بارندگی زیادتر باشد، فرسایش خاک محاسبه شده با مشاهده شده نزدیکتر می‌گردد. نهایتاً آنکه مدل **ANSWERS** در بارانهای با شدت متوسط تا زیاد بهتر از بارانهای با شدت کم، میتواند به شبیه سازی فرآیندهای هیدرولوژیک حوزه آبخیز بپردازد.

منابع مورد استفاده

- ۱- رفاهی، حسینقلی. ۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۵۱ صفحه
- ۲- شاهویی، صابر. ۱۳۷۵. بررسی چهره‌های مختلف تخریب اراضی و برآورد نقش آنها در تغییر خصوصیات خاک، کاهش قدرت تولید و طرز استفاده از اراضی شیبدار در حوزه آبخیز گرگان رود. پایان‌نامه دکترا. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۴۱۲ صفحه
- ۳- گروسی، عباس. ۱۳۷۶. تغییر در مدل کامپیوتری **ANSWERS** به منظور محاسبه سبب رسوب دهی در یک حوزه آبخیز کشاورزی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- 4-Beasley, D.B., L.F. Huggins and E.J. Monke . 1980. ANSWERS : A model for watershed planning. Transactions of the ASAE23:938-944.
- 5-Browning, G.M. 1976. Developments that led to the universal soil loss equation: A history review , P:1-5. SCS(ed) Soil Erosion: Prediction and Control .