بررسی تغییرات بار معلق رسوب، فسفر و مواد آلی جریان رودخانه ای (مطالعه موردی: حوزه آبخیز تیلن رود)

پیمان جلالی[۱]، مهدی وفاخواه[۲*]، محمدرضا جوادی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۱۹

چکیده

آب یکی از اصلی‌ترین عوامل فرسایشی خاک می‌باشد و در مسیر حرکت خود عناصر و مواد غذایی را همراه با بار معلق حمل می‌کند. رسوبات معلق ناشی از فرسایش زمینه‌ساز انتقال و هدر رفت عناصر و مواد غذایی موجود در خاک بوده که تأثیر زیادی بر کاهش حاصلخیزی خاک دارد. لذا میزان بار معلق در دبی‌های مختلف و به تبع آن مواد آلی و فسفر موجود در آن مورد مطالعه قرار گرفت تا بر اساس آن بتوان میزان مواد معلق، مواد آلی و فسفر خارج شده از حوزه آبخیز مورد نظر را مورد مطالعه و بررسی قرار داد. این تحقیق در حوزه آبخیز جنگلی تیلن رود با تیپ غالب ممرز- راشستان طی تابستان ۱۳۹۲ صورت گرفت. اندازه‌گیری دبی به روش سرعت – سطح مقطع، تعیین بار معلق به روش تخلیه آب و صاف کردن، میزان مواد آلی به روش سوزاندن تر و میزان فسفر با دستگاه فتومتر با طول موج ۶۴۰ نانومتر به تعداد ۱۰۸ نمونه اندازه‌گیری گردید. سپس ارتباط بین متغیّرهای مورد بررسی با استفاده از رگرسیون دو متغیّره در طول فصل تابستان ارزیابی گردید. نتایج نشان داد مقدار همبستگی بین دبی با بار معلق، فسفر و ماده آلی طی فصل تابستان با ضریب همبستگی بین دبی آب با بار معلق رسوب، فسفر و ماده آلی به ترتیب برابر با ۰/۵۳، ۰/۷۴و ۰/۵۶ به دست آمد، اما هیچ‌گونه رابطه معناداری برای ماه‌های مورد بررسی در این فصل به دست نیامده است.

واژه‌های کلیدی: رگرسیون دو متغیره، هدر رفت عناصر و مواد غذایی، حوزه آبخیز جنگلی تیلن رود

[۱]- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه منابع طبیعی (آبخیزداری) دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، ایران

[۲]- استادیار گروه آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرّس، ایران

*نویسنده مسئول: Email: vafakhah2000@yahoo.com

[۳]- استادیار گروه منابع طبیعی (آبخیزداری)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

آب یکی از مهم‌ترین عوامل فرسایشی پوسته زمین بوده و در مسیر حرکت خود موادی را به صورت محلول، معلق و بستر نیز حمل می‌کند. این مواد روی دامنه‌ها و دشت‌ها شسته شده و باعث فرسایش خاک و فقر پوشش گیاهی و تخریب محیط‌زیست می‌گردند (۹).

خاک یک مخلوط طبیعی متشکل از جامدات (مواد معدنی و آلی) و سیالات (هوا و آب) و سیستم‌های اکولوژیکی فعال می‌باشد که وظیفه نگهداری گیاهان را بر عهده داشته و تامین کننده آب و مواد غذایی برای گیاهان می‌باشد. اما این بستر طبیعی توسط عوامل متعددی از جمله آب و باد و فعالیت‌های انسانی همیشه در معرض مخاطره و فرسایش بوده است. از جمله عواملی که تهدید جدی برای خاک به شمار می‌آید پدیده فرسایش است که اعتدال این پدیده نه تنها مضر نیست بلکه برای تامین خاک ضروری می‌باشد (۱).

از دید ژئومرفولوژی در درازمدت وجود فرسایش خاک نه تنها زیانی ندارد، بلکه باعث تشکیل و توسعه دشت‌ها و اراضی مناسب برای کشت و زرع می‌شود ولی در مقیاس زمانی کوتاه‌تر، فرسایش باعث از دست رفتن خاک و کاهش تولید اراضی می‌شود؛ بنابراین برای انسان که نیاز به تولید غذا از خاک دارد آسیب‌رسان است (۵).

فرسایش، موجب کاهش مواد آلی خاک می‌گردد. حال چنانچه قابلیت نفوذ آب یا هوا در خاک، بر اثر کم شدن یا از بین رفتن ماده آلی و تأثیر سایر عوامل کاهش یابد، خاکدانه ها متلاشی و از هم جدا می‌شوند در نتیجه، ساختمان خاک متراکم می‌گردد. در چنین حالتی، در فصل مرطوب، محیط نامساعد و خفه‌کننده‌ای در خاک به وجود می‌آید؛ زیرا آب و هوا نمی‌توانند در خاک نفوذ کنند و همچنین، خاک قادر نیست که آب را برای فصل خشکی در خود ذخیره کند. در چنین محیطی، به تدریج موجودات کوچک خاک‌زی (میکروارگانیزم‌ها) از بین می‌روند و حاصلخیزی خاک به کلی از دست می‌رود (۱۵).

مواد آلی به دلیل وزن کم در افق سطح خاک دارای حساسیت بالایی به فرسایش می‌باشد (۷). بخش عمده‌ای از ماده آلی شسته شده از خاک به صورت محلول در آب حمل شده و از دسترس خارج می‌گردد (۲). به همین جهت یکی از مهم‌ترین راه‌های حفظ ماده آلی خاک کاهش فرسایش می‌باشد. از طرفی حمل مواد آلی باعث کاهش اکسیژن محلول شده و به اتفاق با عناصر غذایی همراه با آن آلوده‌کننده محیط‌های آبی می‌باشد.

فسفر نیز یکی از عناصر ارزشمند برای رشد موجودات زنده می‌باشد (۱۰). علاوه بر مشکلات ایجادشده در محیط فرسایش یافته و فقیر شدن خاک از این عنصر مهم طی فرآیند فرسایش، انتقال فسفر به انواع منابع آب در کیفیت آن‌ها اثرات بدی بر جای می‌گذارد. مقدار کم فسفر در حد ۰/۰۱ میلی‌گرم در لیتر باعث می‌شود تا محیط برای رشد موجودات به خصوص جلبک‌ها فراهم شود (۷). به طوری که در طی سال‌های اخیر توجه زیادی بر فرسایش خاک به عنوان منبعی برای انتشار فسفر در آب‌ها مد نظر قرار گرفته است (۶).

Archive of SID

www.SID.ir

Donato *et al.*, (2004) برآورد رسوب معلق و فسفر رودخانه بویز، آیداهو را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که با افزایش جریان میزان غلظت مواد در جریان نیز افزایش داشته است بنابراین، تغییرات شدید فسفر کل، در رودخانه‌ها در طول جاری شدن سیل باید تحت نظارت بیشتری قرار گیرد.

Townsend *et al.*, (2008) رسوبات معلق و مواد آلی موجود در سرچشمه‌های رودخانه آمازون در رشته کوه‌های آند، در کشور پرو را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند ارتباط ضعیفی بین دبی و ماده آلی در شرایط عادی وجود دارد، درحالی‌که در شرایط سیلابی، خروج ماده آلی به طور چشم‌گیری افزایش یافت.

Robertson *et al.*, (2009) بررسی هیدرولوژی، کیفیت آب و بارگذاری فسفر دریاچه نقره‌ای، شهرستان بارون، ویسکانسین در ایالات‌متحده آمریکا را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که زمانی که سطح آب بالاست کیفیت آب پایین می‌باشد.

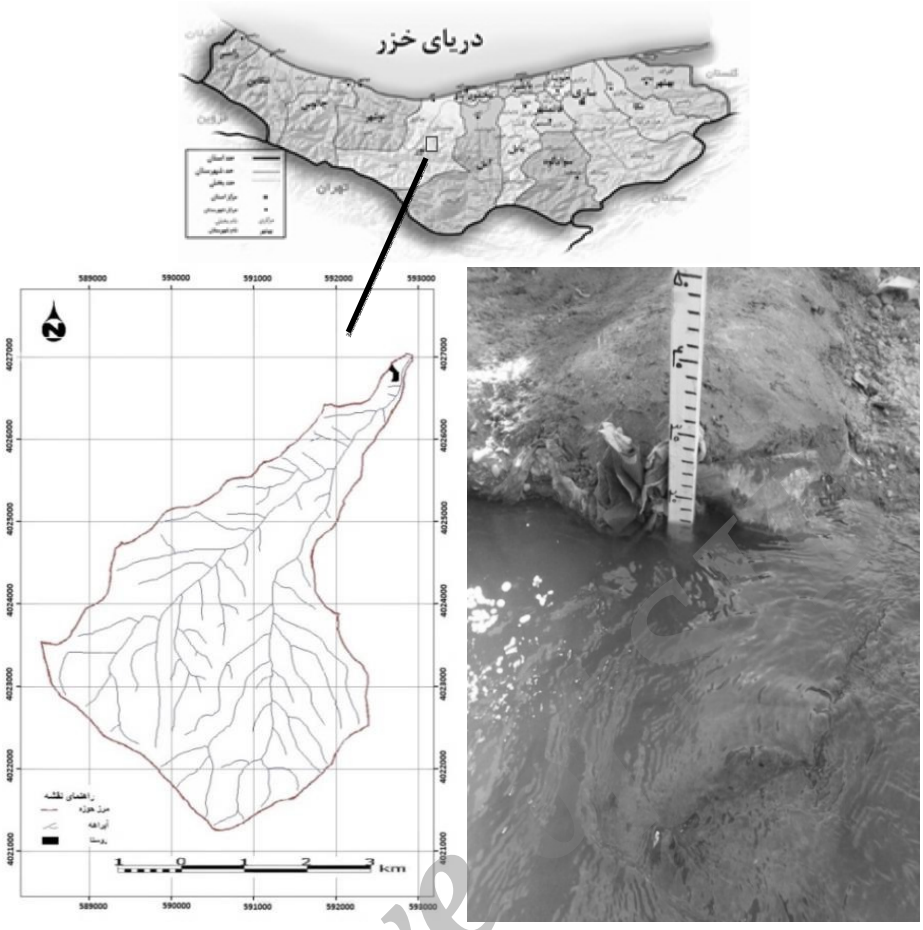
Yen-Chang *et al.*, (2012) مقدار بار فسفر در هنگام سیلاب و شرایط معمولی جریان در کشور تایوان را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که میزان مواد معلق و فسفر در جریان سیل بسیار بالاتر از شرایط معمولی است. رسوبات معلق ناشی از فرسایش زمینه‌ساز انتقال و هدر رفت عناصر و مواد غذایی موجود در خاک بوده که تأثیر زیادی بر کاهش حاصلخیزی خاک دارد (۱۴و ۱۱). تحقیقات انجام‌شده در دنیا نشان داده است که با افزایش جریان، میزان مواد معلق، فسفر و ماده آلی نیز افزایش می‌یابد و با کاهش جریان میزان آن‌ها نیز کاهش داشته است. لذا با توجه به نقش مواد آلی و معدنی موجود در بار معلق که تأثیر آن در حاصلخیزی خاک و رشد گیاهان از اهمیت به سزایی برخوردار می‌باشد این تحقیق صورت گرفت. هدف تحقیق حاضر ارزیابی ارتباط تغییرات بارمعلق، فسفر و ماده آلی و ارتباط آن با دبی جریان در حوزه آبخیز تیلن رود می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه حوزه آبخیز تیلن رود با مساحت ۱۳ کیلومترمربع و در جنوب شهرستان نور واقع می‌باشد. حوزه آبخیز مذکور در ارتفاعات جنگلی لاویج که در بین عرض‌های ″۵۴ ′۱۹ °۳۶ تا ″۰۳ ′۲۳ °۳۶ شمالی و طول‌های ″۰۷ ′۵۹ °۵۱ تا ″۰۸ ′۰۲ °۵۲ شرقی قرار گرفته است. حداقل و حداکثر ارتفاع ۶۰۰ و ۲۲۴۴ متر از سطح دریا است. این منطقه دارای زمستان سرد و خشک و تابستان کوتاه مدت می‌باشد. از نظر زمین‌شناسی حدود ۸۶ درصد از سطح حوزه آبخیز مربوط به دوره ژوراسیک و بقیه آن به دوره تریاس تعلق دارد. کاربری غالب منطقه جنگل با تیپ غالب ممرز-راشستان می‌باشد (۳) (شکل۱).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- موقعیت حوزه آبخیز تیلن رود

برای انجام تحقیق و تحلیل تغییرات بارمعلق، فسفر و ماده‌آلی نمونه‌برداری از جریان آب رودخانه تیلن رود طی تابستان ۱۳۹۲ صورت پذیرفت. نمونه‌برداری در محل ایستگاه هیدرومتری به وسیله بطری ۲ لیتری صورت گرفت. هم زمان با برداشت نمونه ارتفاع اشل نیز جهت برآورد دبی قرائت شد (۱۴). اندازه‌گیری دبی به روش سرعت – سطح مقطع صورت پذیرفت. سرعت به کمک جسم شناور (توپ تنیس حاوی ۲۰ میلی‌لیتر آب و رهاسازی آن در امتداد رودخانه که دارای شرایط یکسان بود) و با کمک ضریب غوطه وری سرعت متوسط به دست آمد. اندازه‌گیری سطح مقطع با اندازه‌گیری متوسط ارتفاع آب در عرض عبوری آب به دست آمد (۹). نمونه‌برداری رسوب معلق همواره از مرکز رودخانه به وسیله بطری ۲ لیتری و به روش انتگراسیون عمقی صورت گرفت. نمونه‌های محتوی آب و رسوب بعد از برداشت به آزمایشگاه منتقل شدند. رسوبات موجود در نمونه آب و رسوب با روش تخلیه و صاف کردن جداسازی شدند. در این روش بعد از گذشت ۴۸ ساعت از نگه‌داری نمونه آب و رسوب به حالت سکون در آزمایشگاه، آب شفاف روی نمونه‌های رسوب تخلیه شد. رسوبات باقی‌مانده در ته ظرف با آب مقطر شسته شده و درون

Archive of SID

www.SID.ir

فویل‌های از قبل تهیه و توزین شده ریخته شدند سپس نمونه‌های به دست آمده به مدت ۲۴ ساعت در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد خشک و مقدار کل رسوبات معلق در نمونه‌های تهیه‌شده محاسبه گردید (۱۴). اندازه‌گیری ماده آلی به روش سوزاندن تر صورت پذیرفت (۱۸). میزان فسفر به کمک قرص شماره ۱ و ۲ فسفات در ۱۰ سی‌سی از نمونه و پس از ۱۰ دقیقه با دستگاه فتومتر با طول موج ۶۴۰ نانومتر بر حسب میلی‌گرم بر لیتر قرائت شد (۸).

در این پژوهش داده‌های ۱۰۸ نمونه برداشت شده مورد استفاده و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. پس از نمونه‌برداری و استخراج داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار ExcelوSPSS، روابط بین دبی با رسوب معلق، فسفر و ماده آلی، به روش رگرسیون دو متغیره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در تحلیل روابط بین متغیرها، از انواع روابط رگرسیونی از جمله خطی، لگاریتمی، توانی و نمایی استفاده شد. ارزیابی مدل های تهیه‌شده با استفاده از معیارها و شاخص‌های متعددی از جمله ضریب همبستگی، خطای استاندارد، مجذور میانگین مربعات خطا و ضریب کارایی انجام شد. در این راستا، مدل‌هایی با ضریب همبستگی معنادار در سطح کوچک‌تر از ۵ درصد، خطای استاندارد و مجذور میانگین مربعات خطا کمتر و ضریب کارایی ترجیحاً بیش از ۶۰ درصد به عنوان مدل‌های برتر انتخاب شدند (۱۴). سپس نمودارهای پراکنش روابط بین دبی با بار معلق، فسفر و ماده آلی رسم گردید.

نتایج

آمار توصیفی دبی، بار معلق رسوب، فسفر و ماده آلی در جداول ۱ تا ۴ آورده شده است که در هر یک مشخصات آماری تعداد داده ها، حداکثر، حداقل، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات نشان داده شده است که بیشترین مقادیر پارامترهای ذکر شده در مردادماه بوده است.

جدول ۱- آمار توصیفی دبی (مترمکعب بر ثانیه)در حوزه آبخیز تیلن رود در ماه‌های مختلف فصل تابستان در سال ۱۳۹۲

مشخصات	دبی (مترمکعب بر ثانیه)					
آماری پایه زمانی	تعداد داده	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات ٪
تیر	۹	۰/۱۷۹	۰/۰۹۰۴	۰/۱۱۶	۰/۰۳۶	۲۶/۴
مرداد	۹	۰/۵۸۶	۰/۰۹۰۴	۰/۲۸۷	۰/۱۸۵	۶۴/۶
شهریور	۹	۰/۱۷۹	۰/۰۹۰۴	۰/۱۳۷	۰/۰۶۹۷	۵۰/۶
تابستان	۲۷	۰/۵۸۶	۰/۰۹۰۴	۰/۱۸	۰/۱۳۵	۷۵/۲

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- آمار توصیفی بار معلق (گرم در لیتر) در حوزه آبخیز تیلن رود در ماه‌های مختلف فصل تابستان در سال ۱۳۹۲

مشخصات آماری / پایه زمانی	بار معلق (گرم در لیتر)					
	تعداد داده	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات ٪
تیر	۹	۰/۲۱۸	۰/۱۴۵	۰/۱۸۸	۰/۰۲۷	۱۴/۳
مرداد	۹	۳	۰/۱۸۸	۱/۶۲۵	۰/۹۰۹	۵۵/۹
شهریور	۹	۱/۳۸۱	۰/۰۹۸	۰/۴۰۶	۰/۴۴۳	۱۰۹/۱۱
تابستان	۲۷	۳	۰/۰۹۸	۰/۷۳۹	۰/۸۵۴	۱۱۵

جدول ۳- آمار توصیفی فسفر (میلی‌گرم در لیتر) در حوزه آبخیز تیلن رود در ماه‌های مختلف فصل تابستان در سال ۱۳۹۲

مشخصات آماری / پایه زمانی	فسفر (میلی‌گرم در لیتر)					
	تعداد داده	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات ٪
تیر	۹	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳۶	۰/۰۵	۱۳۸
مرداد	۹	۰/۴۲	۰/۰۲۵	۰/۲۳۲	۰/۱۲۵	۵۴
شهریور	۹	۰/۱۵	۰/۰۲۵	۰/۰۵	۰/۰۴	۸
تابستان	۲۷	۰/۴۲	۰/۰۲۵	۰/۱۰۴	۰/۱۱۷	۱۱۲/۹

جدول ۴- آمار توصیفی ماده آلی (گرم) در حوزه آبخیز تیلن رود در ماه‌های مختلف فصل تابستان در سال ۱۳۹۲

مشخصات آماری / پایه زمانی	ماده آلی (گرم)					
	تعداد داده	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات ٪
تیر	۹	۰	۰	۰	۰	۰
مرداد	۹	۰/۰۶۲۴	۰	۰/۰۲۸۹	۰/۰۱۹۹	۶۸/۸
شهریور	۹	۰/۰۲۵۱	۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	۱۸۰
تابستان	۲۷	۰/۰۶۲۴	۰	۰/۰۱۱	۰/۰۱۷۷	۱۵۲/۵

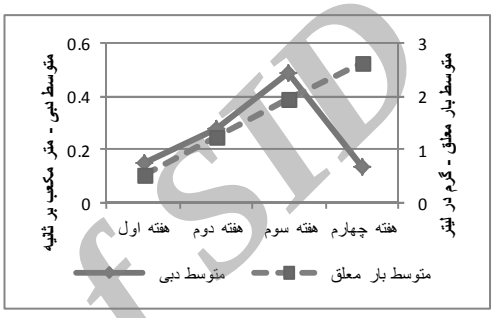
همچنین برای نشان دادن بهتر تغییرات در پارامترها به کمک نرم افزار اکسل اقدام به رسم نمودار گردید. حال در برخی از هفته‌ها در طی ماه‌های مختلف عدم هم‌سویی بین تغییرات دبی با بار معلق رسوب، فسفر و ماده آلی دیده می شود که در شکل‌های ۲ تا ۹ نتایج ملاحظه می‌گردد. لازم به ذکر است که تیر ماه فاقد ماده آلی می‌باشد.

Archive of SID

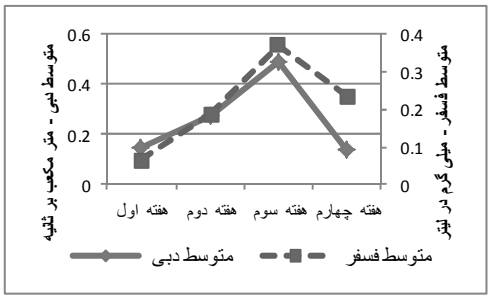
www.SID.ir

شکل ۲- نمودار تغییرات دبی با بار معلق در حوزه آبخیز تیلن رود در تیرماه ۱۳۹۲

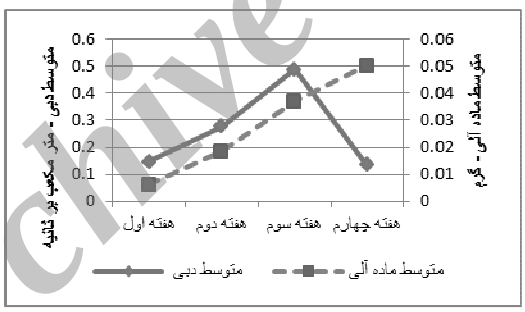
شکل ۳- نمودار تغییرات دبی با فسفر در حوزه آبخیز تیلن رود در تیرماه ۱۳۹۲



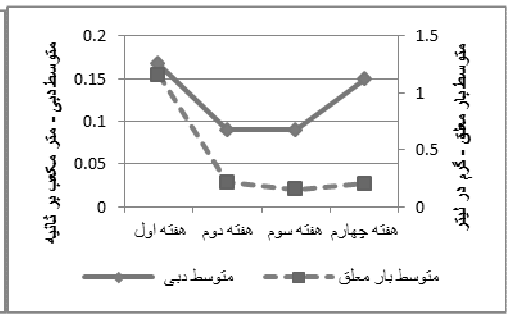
شکل ۴- نمودار تغییرات دبی با بار معلق در حوزه آبخیز تیلن رود در مردادماه



شکل ۵- نمودار تغییرات دبی با فسفر در حوزه آبخیز تیلن رود در مردادماه ۱۳۹۲



شکل ۶- نمودار تغییرات دبی با ماده‌آلی در حوزه آبخیز تیلن رود در مردادماه

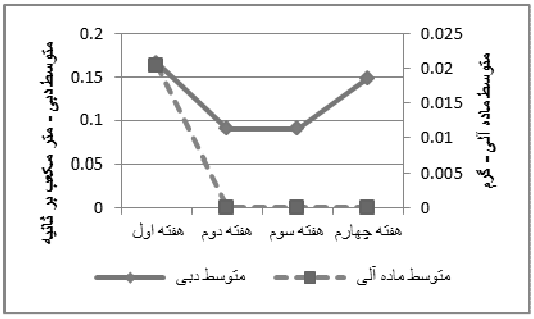


شکل ۷- نمودار تغییرات دبی با بار معلق در حوزه آبخیز تیلن رود در شهریورماه

شکل ۸- نمودار تغییرات دبی با فسفر در حوزه آبخیز تیلن رود در شهریورماه ۱۳۹۲

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۹- نمودار تغییرات دبی با ماده‌آلی در حوزه آبخیز تیلن رود در شهریورماه ۱۳۹۲

نتایج حاصل از تحلیل آماری نرم افزار spss نیز بین مقادیر دبی با بار معلق، فسفر و ماده آلی در مقیاس ماهانه و فصلی که در جداول ۵ تا ۷ آورده شده است. نتایج حاکی از آن است که تنها برای مقیاس زمانی فصل تابستان روابط بین دبی با بار معلق، فسفر و ماده آلی برقرار شده است.

جدول ۵ - رابطه بین دبی و بار معلق در حوزه آبخیز تیلن رود در ماه‌های مختلف فصل تابستان در سال ۱۳۹۲

مقیاس زمانی		معادله	ضریب همبستگی	سطح معناداری	خطای استاندارد	مجذور میانگین مربعات خطا	ضریب کارایی
فصلی	تابستان	SSC=0/134 + 3/42Qw	۰/۵۳۶	۰/۰۰۴	۰/۷۳۶	۰/۴۵	۰/۲۵۹
ماهانه	تیر	عدم وجود رابطه معنادار					
	مرداد	عدم وجود رابطه معنادار					
	شهریور	عدم وجود رابطه معنادار					

جدول ۶ -رابطه بین دبی و فسفر در حوزه آبخیز تیلن رود در ماه‌های مختلف فصل تابستان در سال ۱۳۹۲

مقیاس زمانی		معادله	ضریب همبستگی	سطح معناداری	خطای استاندارد	مجذور میانگین مربعات خطا	ضریب کارایی
فصلی	تابستان	$Ph = 0/705Qw^{1.758}$	۰/۷۴	۰/۰۰۰	۰/۶۶۵	۰/۷۰۵	۰/۵۳
ماهانه	تیر	عدم وجود رابطه معنادار					
	مرداد	عدم وجود رابطه معنادار					
	شهریور	عدم وجود رابطه معنادار					

جدول ۷ - رابطه بین دبی و ماده آلی در حوزه آبخیز تیلن رود در ماه‌های مختلف فصل تابستان در سال ۱۳۹۲

مقیاس زمانی		معادله	ضریب همبستگی	سطح معناداری	خطای استاندارد	مجذور میانگین مربعات خطا	ضریب کارایی
فصلی	تابستان	OM=0/0449+0/0176lnQw	**۰/۵۶۳**	**۰/۰۰۴**	**۰/۰۱۵**	**۰/۰۱۰**	**۰/۲۹۰**
ماهانه	تیر	عدم وجود رابطه معنادار					
	مرداد	عدم وجود رابطه معنادار					
	شهریور	عدم وجود رابطه معنادار					

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج رگرسیونی حاصل از روابط بین دبی و رسوبات معلق انتقال‌یافته در دو مقیاس زمانی فصلی و ماهانه در جدول (۵) ارائه شده است. در نتایج رگرسیونی حاصل از روابط بین دبی و رسوبات معلق انتقال‌یافته در فصل تابستان نشان داد که با افزایش دبی، بار معلق تا حدی افزایش یافته است؛ در این رابطه، محاسبه ضریب همبستگی برابر با ۰/۵۳ در سطح معناداری برابر با ۰/۰۰۴ و ضریب کارایی پایینی برابر با ۰/۲۵۹ نشان می‌دهد که تغییرات بار معلق تا حد کمی می‌تواند ناشی از تغییرات دبی در فصل تابستان باشد (شکل ۱۰). در مقیاس زمانی ماهانه نیز مشخص شد که نتایج رگرسیونی حاصل از روابط بین دبی و بار معلق در ماه‌های مورد بررسی در این مطالعه، حاکی از عدم وجود روابطی معنادار بین دو متغیر بوده است. هم‌چنین با بررسی شکل‌های (۲، ۴و ۷) مشخص شد که رابطه بین دبی آب با بار معلق در ماه‌های مورد بررسی حاکی از عدم وجود رابطه معنادار می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل رگرسیونی مشخص شد که رابطه بین دبی و مقادیر فسفر در فصل تابستان نیز مثبت و معنادار است جدول (۶). در این رابطه، محاسبه ضریب همبستگی برابر با ۰/۷۴ در سطح معناداری کوچک‌تر از یک درصد و ضریب کارایی برابر با ۰/۵۳، حاکی از افزایش مقدار فسفر تحت تأثیر افزایش دبی در فصل تابستان است (شکل ۱۱). نتایج رگرسیونی حاصل از روابط بین دبی و مقدار فسفر در ماه‌های مورد بررسی در این مطالعه، حاکی از عدم وجود رابطه معنادار بوده است. با بررسی شکل‌های (۳، ۵ و ۸) نیز مشخص شد هم‌سویی بین دبی آب با فسفر وجود ندارد. نتایج حاصل از روابط رگرسیونی بین دبی و ماده آلی جدول (۷) در فصل تابستان نیز با ضریب همبستگی برابر با ۰/۵۶ در سطح معناداری کوچک‌تر از یک درصد، خطای استانداردی برابر با ۰/۰۱۵ و ضریب کارایی برابر با ۰/۲۹ نشان داد که بین دو متغیر رابطه مثبت و معناداری برقرار است اما بر اساس شاخص کارایی مشخص شد که تغییرات ماده آلی در فصل تابستان، به میزان کمی (۰/۲۹) به دبی مربوط است (شکل ۱۲). نتایج رگرسیونی حاصل از روابط بین دبی و ماده آلی در ماه‌های مورد بررسی در این مطالعه، حاکی از عدم وجود رابطه معنادار بوده است. با بررسی شکل‌های (۶و ۹) نیز مشخص گردید که رابطه بین دبی آب و ماده آلی در ماه‌های مورد بررسی حاکی از عدم وجود رابطه معنادار می‌باشد. مقدار حداقل، حداکثر، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات هر یک از پارامترهای اندازه‌گیری شده در جداول ۱ تا ۴ آورده شده است که نشان داد بیشترین مقادیر در مردادماه رخ داده است به عبارتی زمانی که دبی افزایش داشت مقدار بار معلق رسوب، فسفر و ماده‌آلی نیز افزایش داشت. بر اساس هدف تحقیق مشخص شد که به طور کلی با افزایش جریان میزان مواد معلق و فسفر و مواد آلی نیز افزایش می‌یابد و با کاهش جریان میزان آن‌ها نیز کاهش داشته است که با نظر Donato *et al.*, (2004)، Townsend *et al.*, (2008) ، Robertson *et al.*, (2009) و Yen-Chang *et al.*, (2012) مطابقت دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

از نتایج به دست آمده طی تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که نتایج در طی مقیاس زمانی کوتاه شرایط متفاوتی را ارائه می‌دهد که می‌توان آن را به تغییرات نامحسوس شرایط آب و هوایی، تغییرات پوشش گیاهی و تغییرات غیرطبیعی محدود در رودخانه در اثر حیات وحش (نظیر خوک) ارتباط داد. هر اندازه مقیاس زمانی بزرگ‌تر شود تغییرات محسوس خواهد شد و هر اندازه داده‌های مورد استفاده تفکیک‌شده‌تر باشند دقت در برآورد اندازه‌گیری آن‌ها بیشتر می‌شود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان دریافت که افزایش دبی آب، ایجادکننده شرایط انتقال بار معلق رسوب ماده آلی و عناصر غذایی موجود در سطح حوزه آبخیز می‌باشد؛ که علاوه بر ایجاد پیامدهای برون منطقه‌ای عوامل بد درون منطقه‌ای نیز به همراه خواهد داشت. در پایان پیشنهاد می‌گردد در سایر کاربری‌ها و زیست‌بوم‌ها مطالعات مشابه صورت گیرد تا اثرات فرسایش بیش از پیش نمایان گردد. در کل می‌توان از نتایج این تحقیق برای مسائل مربوط به کیفیت آب و کنترل فرسایش خاک و مسائل زیست‌محیطی نیز استفاده نمود.

References

1- Abbas nejad, A., 2005, Soil Science, Bahonar University Press. 535 p.

2- Brent, J.D., R.F. Timothy and M.H. Jon, 2007. The role of hydrology in annual organic carbon load sand terrestrial organic matter export from Amidwestern agricultural watershed. Geochimical et cosmochimica Acta. 71:48-62.

3- Department of Natural Resources of Mazandaran, 2002. Raiiskolla of the Watershed Project, Ministry of Agriculture, Forests and Rangelands Organization. Vol2, 60p.

4- Donato, M.M., D.E. Mac ,2004. Phosphorus and suspended sediment load estimates for the lower Boise river , Idahoo، U.S. Geological Survey. Scientific Investigations Report, 2004–5235 1-39.

5- Esmali, A. and K.H. Abdollahi, 2011. Watershed management and soil conservation. University of mohaghegh Ardabili. 574 pages.

6- Ide, J.I., H. Haga, M. Chiwa and K. Otsuki, 2008. Effects of antecedent rain history on particulate phosphorus loss from small forested watershed of Japanese cypress (Chamaecypariobtusa). Journal of Hydrology. 352: 322– 335.

7- Lal, R., 1999, Global soil erosion by water and carbon dynamics, Soils and Global Change (eds. Lal, R. M. J., Kimble, Levine E., Stewart, B. A.), Boca Raton: CRC/Lewis Publishers, FL. 131–141.

8- Lenore, S.C., E.G. Arnold, T. Rhodes, 1989. Standard methods for the examinations of water and wastewater, pub: American public association 1015 fifteen street N.W, Washington , DC 20005.

9- Mahdavi, M., 2007. Applied Hydrology, Tehran university press. Vol 1, 441p.

10- McDowell, R.W., A.N. Sharpley, L.M. Condron, P.M. Haygarth and P.C. Brookes, 2001, Processes controlling soil phosphorus release to runoff and implications for agricultural management. Nutrient Cycling in Agro ecosystems 59:269-284.

11- Noor, H., S. Fazli, S.M. Alibakhshi, 2013. Evaluation of the relationships between Runoff-rainfall-sediment related nutrient loss. Soil and Water Research, 4:172-177.

12- Rafahi, H.Gh., 2003. Water erosion and conservation. University of Tehran press. 671 p.

Archive of SID

www.SID.ir

13- Robertson, D. M., W.J. Rose, P. Fitz, A. Faith, 2009. Assessment of the hydrology water quality, and phosphorus loading of Silver lake, Baron county,Wisconsin, Stanford University Libraries، 36-38p.
14- Sadeghi, S.H.R. and P. Saeidi, 2012. Variability of the Relationship between Suspended Sediment and Particulate Organic Matter in Seasonal, Monthly and Storm Scales. Iranian Water research journal 10:21-29.
15- Salehi, MH., E. Esfandiar Poor Boroujeni, R. Mohajer, R. Bagheri Bodagh Abadi, 2011. Soil and Water Conservation Further, Payam Noor University Press, 192 p.
16- Towensend-Small, A., E.M. Mcclain, L.N. Jorge, A.J. Carlos and A.B. Jay, 2008. suspended sedimentsand organic matter in mountain head waters of the Amazon river results from a 1 year time series study in the central Peruvian Andes, geo chimica et cosmo chimica Acta, 72:732-740p.
17-Yen-chang, C., L. Jih-Hung, K. Jan-Tai, L. Cheng-Fang, 2012. Estimation of phosphorus flux in rivers during flooding , Taipei, Taiwan، Environmental Monitoring and Assessment. 185: 5653-5672p.
18- Zarin kafsh, M., 1993. Applied geology, Tehran university press. 245 p.

Archive of SID

www.SID.ir