نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد بیست و یکم، شماره سوم، ۱۳۹۳
http://jwsc.gau.ac.ir

بررسی تأثیر آب و هوایی بر تولید رسوب و هدرروی فسفر و کربنات کلسیم توسط رسوب در حوضه گرگانرود استان گلستان

*کامران احمدی‌گلی[۱]، فرشاد کیانی[۲] و اسماعیل دردی‌پور[۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲]استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۲/٤/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲۰

چکیده

مطالعه شاخص‌های کیفیت رسوب حوضه گرگانرود، یکی از حوضه‌های مهم استان گلستان، می‌تواند ما را به درک بهتر میزان آلودگی منابع آبی، آلودگی رسوب و تأثیر آن بر موجودات آبزی راهنمایی کند. ابن پژوهش ایجاب نمود که به بررسی اثر آب و هوایی بر کیفیت و کمیت رسوب و هدرروی برخی عناصر غذایی در نقاط مختلف حوضه بپردازد. به این منظور در طول رودخانه نام‌برده چهار سد (بوستان، گلستان، وشمگیر و خواجه‌نفس) انتخاب گردید و از رسوبات مکان ورودی به سد و از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری، آزمایش، تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام گردید. با توجه به مقدار بارندگی ۱۲ ساله بر میزان هدرروی عناصر غذایی میانگین ۱۲ ساله در نقاط مختلف رودخانه از سال (۹۱-۱۳۸۰) در ایستگاه تمر ٦۰۸/٦ و در ایستگاه آق‌قلا ٤٤٥ میلی‌متر متغیر است، نتایج تجزیه داده‌های فسفر نشان داد، که مقدار فسفر بین ورودی‌ها در نقاط مختلف رودخانه متفاوت و مقدار آن از ٤۲/۱۸-۱۳/۳۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم متغیر بود. همچنین مقدار متغیر کربنات کلسیم نشان داد که بین ورودی هر چهار سد حوضه تفاوت معنی‌داری وجود دارد به‌طور نسبی مقدار کربنات کلسیم و مواد آلی به‌ترتیب در نقاط مختلف رودخانه به‌ترتیب از ۳۰-١٦/٤ و ۱/٦۸-۰/۸۹ درصد متغیر است. مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی در رسوبات حوضه متفاوت و مقدار از ۳۷-٦/۵ سانتی‌مول بر کیلوگرم متغیر است با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان گفت میزان فرسایش و رسوب‌زایی، بر هدرروی عناصر غذایی حوضه مورد پژوهش اهمیت به‌سزایی دارد.

واژه‌های کلیدی: حوضه گرگانرود، سد، اقلیم، استان گلستان

* مسئول مکاتبه: ka.ahmadigoli255@yahoo.com

مقدمه

فرسایش آبی ناشی از جدا شدن ذرات از توده خاک در اثر برخورد قطرات باران و یا نیروی برشی رواناب می‌باشد (رفاهی، ۲۰۰۶). در پژوهشی که در کالیفرنیای ایالات متحده بر روی رسوبات رودخانه بر ترکیب شیمیایی جریان آب و ظرفیت تبادل کاتیونی از ۲۱ شاخه رودخانه مورد بررسی قرار گرفت به این نتیجه رسیدند که با افزایش اندازه ذرات ظرفیت تبادل کاتیونی کاهش و با کاهش آن افزایش می‌یابد (کیندی، ۱۹۶۵). جداسازی و فرسایش ذرات ریز در طول جریان سطحی باعث کاهش ظرفیت تبادلی خاک می‌شود (بلاشک و همکاران، ۲۰۰۰). لال (۱۹۷۶)، نسبت غنی‌شدن عناصر غذایی فسفر در رسوب را برای بعضی از خاک‌های نیجریه ۵/۸ قابل دسترس گزارش دادند. طبق آمار میزان متوسط فرسایش سالانه در کشور ۲۲ تن در هر هکتار در سال بوده که رسوب به‌دست آمده از خاک فرسوده موجب کاهش حجم آب‌گیری سدهای مهم کشور گردیده است (اعتراف، ۲۰۰۰). با توجه به این‌که میزان رسوب‌زایی حوضه‌های آبخیز گلستان بالا می‌باشد. بخش عمده‌ای از خاک‌های فرسایش‌یافته توسط رودخانه جهان حمل می‌شوند و تحت شرایط مختلف در رودخانه‌های جهان رسوب می‌شوند (ابراهیمی و اسماعیلی، ۲۰۱۱). مقدار فسفر پوسته جامد زمین ۱۰۰۰، در خاک ۸۰۰، در رسوبات جهانی ۶۷۰، میلی‌گرم بر کیلوگرم است (اسپارکس، ۲۰۰۳) و در ورودی به سدهای حوضه مورد پژوهش ٤۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم است. عنصر فسفر در زمین‌های کشاورزی به‌عنوان عنصر اصلی مؤثر بر کیفیت آب در آمریکا تشخیص داده شده است (دفتر مطالعات حفاظت منابع طبیعی ایالات متحده، ۲۰۰۰). شاید بیش‌ترین نگرانی در مورد فسفر مربوط به آلودگی جویبارها و دریاچه‌ها از طریق رواناب سطحی و فرسایش باشد این چنین آلودگی آبی می‌تواند منجر به یوتروفیکاسیون و مرگ آبزیان شود. (اوستان، ۲۰۰٤). در پژوهشی دیگر بر روی رسوبات خلیج گرگان به این نتیجه رسیدند که میانگین کربنات کلسیم در رسوبات این حوضه ۳۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم است. با توجه به این‌که در سال‌های اخیر سیل‌های شدیدی در حوضه گرگانرود رخ داده است، هدف از این پژوهش تغییرات رژیم بارش در تغییرات مقدار رسوب و هدرروی برخی عناصر غذایی رسوب در نقاط مختلف حوضه گرگانرود در استان گلستان با هدف بررسی کیفیت این رسوبات، شکل گرفت.

مواد و روش‌ها

حوضه مورد پژوهش در محدوده جغرافیایی ٥٤ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۲٦ درجه و ٥٦ دقیقه و عرض شمالی ۳٦ درجه و ۲٥ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱٥ دقیقه محصور گردیده است. نمونه‌برداری رسوب از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری به تعداد ۳٤ نمونه در چهار مکان ورودی به سدهای بوستان،

گلستان، وشمگیر و خواجه‌نفس به‌ترتیب (۸، ٦، ۱۲ و ۸) نمونه مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱). پس از آماده‌سازی نمونه‌ها سنجش شاخص‌های ارزیابی کیفیت شیمیایی رسوب شامل تجزیه فسفر قابل دسترس به روش اولسن و همکاران (۱۹٥٤). کربنات کلسیم به روش تیتراسیون (پیج، ۱۹۹۲). ظرفیت تبادل کاتیونی با استفاده از استات آمونیوم به روش چاپمن (۱۹٦٥)، کربن آلی رسوب با استفاده از روش اکسیداسیون تر (والکی‌بلاک، ۱۹۳٤). در این پژوهش، برای تأثیر آب و هوا از رابطه دمارتن (جعفرپور، ۱۹۹۸) و داده‌های رسوب هیدرومتری و هواشناسی دما و بارش سالانه ۹۱-۱۳۸۰ شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان استفاده گردید، تجزیه تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SAS، در قالب طرح کاملاً تصادفی با داده‌های چندمشاهده‌ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (جعفرپور، ۱۹۹۸).

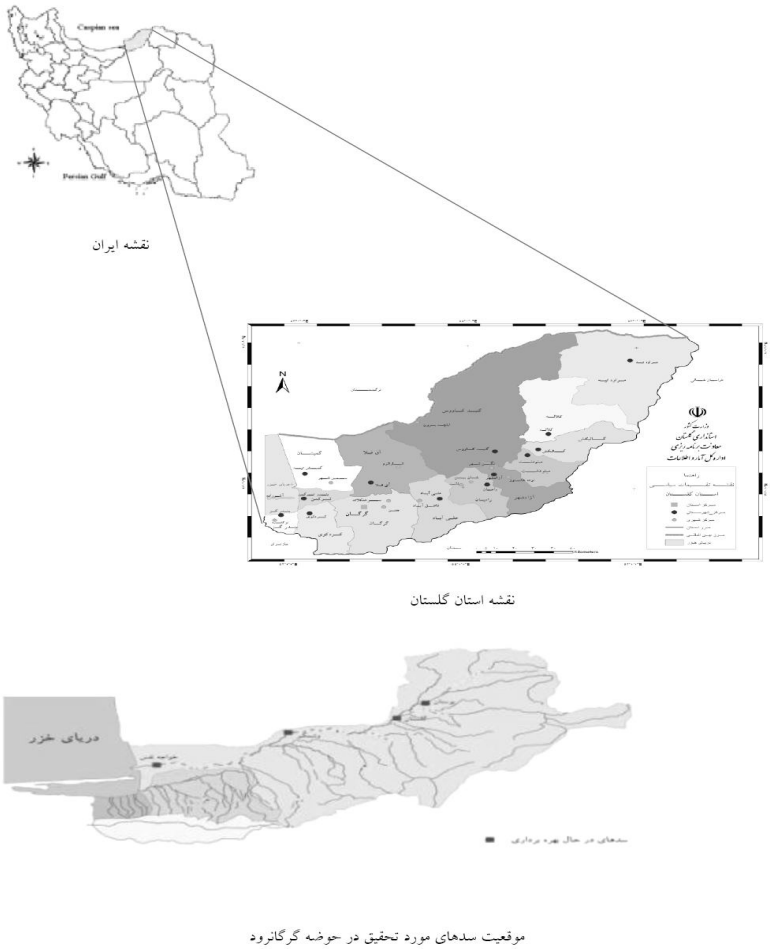
$$IA=P/T+1 \qquad (1)$$

که در آن، IA: ضریب دمارتن، P: میانگین بارش سالیانه و T: میانگین دمای سالیانه.

نتایج و بحث

با توجه به محاسبه‌های انجام شده، تأثیر آب و هوایی نقاط مختلف حوضه گرگانرود بر کیفیت رسوب ایجاد شده به روش طبقه‌بندی اقلیمی دمارتن استفاده شده است، متوسط ضریب دمارتن بارش و دمای سالیانه، از طریق داده‌های ۱۲ ساله در ایستگاه تمر ٤۳/۸۸، در قوچمز ٥٥/۹٦، سد وشمگیر ۲۹/٤۹، آق‌قلا ۳٤/٥۰ متغیر است که به‌ترتیب در منطقه مرطوب، بسیار مرطوب، نیمه‌مرطوب، نیمه‌مرطوب و نیمه‌مرطوب، قرار دارد (شکل ۲). با توجه به نتایج به‌دست آمده از بافت خاک استان از شرق به غرب استان درصد رس افزایش، شن کاهش و سیلت دارای کاهش نسبی و درصد مواد آلی روند افزایشی را دارد باید توجه داشت که از شرق به غرب استان میزان مراتع و جنگل افزایش پیدا می‌کند با توجه به این‌که تفاوت در نرخ فرسایش‌پذیری و در نتیجه تولید رسوب به توزیع اندازه ذرات خاک و مواد آلی وابسته است (جعفری‌هنر، ۲۰۱۳) به‌طور که با افزایش درصد رس و مواد آلی مقاومت خاک افزایش و با کاهش موارد گفته شده مقاومت خاک کاهش و در نتیجه مقدار فرسایش و در نتیجه تولید رسوب تغییر می‌کند (جدول ۲)، با توجه به شرایط حوضه، مثل شیب، بارندگی‌های بالادست، و سایر ایستگاه‌های دیگر در حوضه موردنظر و جاری شدن و جمع شدن کل حوضه به طرف دریا، ما شاهد بیش‌ترین تجمع رسوب و هدرروی عناصر غذایی از بالادست به پایین‌دست یعنی یه طرف دریا را شاهد هستیم و با توجه به نتایج به‌دست آمده از این پژوهش باعث هدرروی هرچه بیش‌تر مواد آلی، فسفر و کربنات کلسیم از غرب به شرق شده است نتایج تجزیه تحلیل داده‌های نشان

داد مقدار فسفر بین ورودی‌های مختلف تفاوت زیادی وجود دارد و مقدار فسفر از مناطق بالادست حوضه به طرف دریا متفاوت است. با توجه به مقادیر مشاهده شده در جدول ۲ و شکل ۳ با افزایش مقدار بارندگی از بالادست حوضه به طرف دریا مقدار رسوب و هدرروی فسفر به‌وسیله رسوب نیز افزایش می‌یابد و با توجه به جدول موردنظر مقدار رسوب بر حسب تن از ۱۳۲۱٤۰/٤–۱٤۷۷/٦ و هدرروی فسفرآن از ۳۷۲۱/٤–۲۰/۰۷ کیلوگرم که در جدول ۱ نشان داده شده، متغیر است.

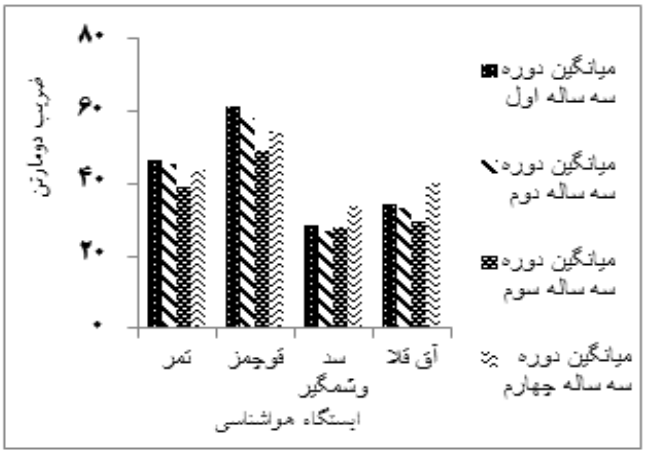


شکل ۱- موقعیت حوضه آبخیز گرگانرود در استان و کشور.
از راست به چپ مربعات قرمزرنگ به‌ترتیب سد (بوستان، گاستان، وشمگیر و خواجه‌نفس) می‌باشد.

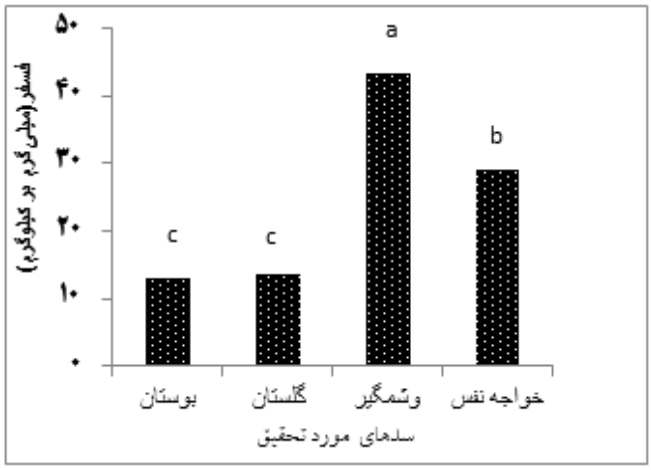
جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس متغیرهای حوضه مورد پژوهش.

منابع متغیر	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)			
		فسفر	کربنات کلسیم	ظرفیت تبادل کاتیونی	مواد آلی
سد	۳	۵۹۱۶/۵۵**	۲۶۶۱/۸۸**	۳۸۰۶/۸۴**	٤/۲٥٤**
نمونه (سد)	۳۰	۹۷۸/٦۸**	۱۸۱/۱۳**	۳٥۹/۸٦**	۱/۳۲٥**
مدل	۳۳	۱٤۲۷/٥۸**	٤۰٦/٦٥**	٦۳۷/٦٥**	۱/٥۸۲**
خطا	٦۸	۱۱/۳۱	٤/۸٤	۳/۱۷	۰/۰۰۱۷
مقدار F		۱۲٦/۱٤	۸۳/۹۰	۲۱۱/۹۸	۹۰٥/٤٦
ضریب تغییرات		۱۲/۱۳	۹/۰۳	۹/۳۰	۳/۹٥

غصبان و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی که بر روی رسوبات تالاب انزلی انجام دادند به این نتیجه رسیدند میزان فسفر در رسوبات مورد پژوهش ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم است که در مقایسه با رسوبات مورد مطالعه که میزان فسفر بین ٤۲/۱۸-۱۳/۳۷ متغیر است از هدرروی کم‌تری برخوردار است از آن‌جا که فرسایش ذرات ریز خاک را با خود از محیط خاک خارج می‌کند و مقدار فسفر در ذرات ریز خاک بیش‌تر از مقدار فسفر از ذرات درشت خاک است و با این شرایط هرچه میزان فسفر بیش‌تر باشد تلفات فسفر در نتیجه فرسایش بیش‌تر است با توجه به نتایج داده‌های به‌دست آمده از توزیع اندازه ذرات رسوب (احمدی‌گلی و همکاران، ۲۰۱۲) مقدار شن به طرف دربا کاهش و رس و سیلت رسوب افزایش، تغییر کاربری اراضی در مناطق بالادست و پایین‌دست حوضه و استفاده نادرست و بیش از حد کشاورزان منطقه از زمین‌های کشاورزی کاربری جنگل، مرتع، و تخریب این کاربری‌ها (برنامه آمایش استان گلستان، ۲۰۱۲)، همه این عوامل دست به دست هم داده در نتیجه باعث افزایش تلفات فسفر در نقاط مختلف حوضه در رسوب شده است (هاشمی‌راد و همکاران، ۲۰۱۳)، عنوان نمود به‌علت این‌که عمده فسفر خاک به فرم آلی می‌باشد با افزایش هدررفت مواد آلی، هدرروی فسفر نیز افزایش می‌یابد که با توجه به مطالعه انجام شده در حوضه گرگانرود که از بالادست حوضه به طرف دریا افزایش هدرروی مواد آلی را شاهد هستیم.



شکل ۲- تغییرات ۱۲ ساله شرایط آب و هوایی (ضریب دمارتن).



شکل ۳- مقایسه میانگین مقدار فسفر قابل‌جذب در رسوبات مورد پژوهش.

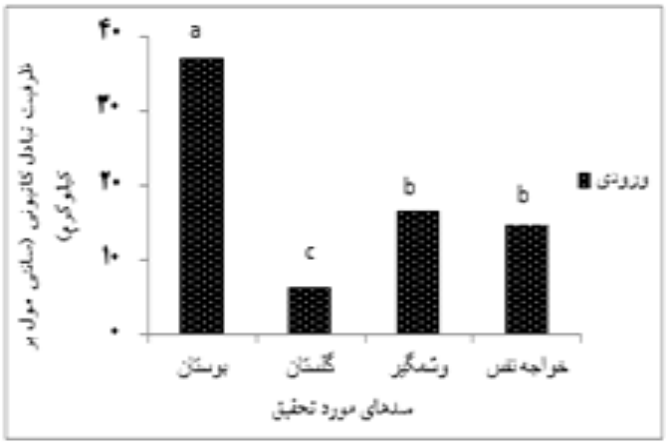
مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی در رسوبات حوضه موردنظر نشان داد تفاوت معنی‌داری بین سدها در ورودی‌ها وجود دارد و مقدار آن از بالادست به طرف دریا کاهش سپس افزایش نسبی را شاهد هستیم (شکل ٤). و مقدار آن از ۳۰-٦/٥٦ سانتی‌مول بر کیلوگرم متغیر است در عین‌حال پژوهش‌ها در جنوب آمریکا نشان داده است که هوموس ظرفیت تبادل کاتیونی بیش‌تری نسبت به اجزای رس خاک

دارد و با تجزیه بقایای گیاهی موجود در رسوبات و افزایش مواد آلی رسوبات حوضه و نیز بالا بودن درصد ذرات رس و سیلت در رسوبات (احمدی‌گلی و همکاران، ۲۰۱۲) گروه‌های اسیدی آن‌ها افزایش می‌یابد که باعث افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی می‌گردد. نتایج مربوط به پارامتر کربنات کلسیم نشان داد بین ورودی هر چهار سد تفاوت زیادی وجود دارد و مقدار آن از بالادست حوضه به طرف دریا افزایش می‌یابد در کل مقدار کربنات کلسیم در نقاط مختلف رودخانه با توجه به افزایش بارش ٤٤٥/٨ و افزایش شدت فرسایش و در نتیجه تولید رسوب بیش‌تر به طرف دریا از ۳۰-۱٦/٤۷ درصد متغیر است فرایندهای بیولوژیکی و بیوشیمیایی رسوبات کربناته مهم هستند اثر رسوب‌گذاری فرایندهای فیزیکی و شیمیایی و دیاژنزی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای رسوب کربناته را تغییر می‌دهد (فیض‌نیا، ۲۰۰۸) و در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت با توجه به پوشیده شدن سازند حوضه مورد پژوهش از سازند آهکی و دولومیتی (هاشمی‌راد و همکاران، ۲۰۱۳) این تغییرات بر ترکیب شیمیایی رسوبات و میزان کربنات کلسیم حوضه مورد مطالعه تأثیر می‌گذارد.

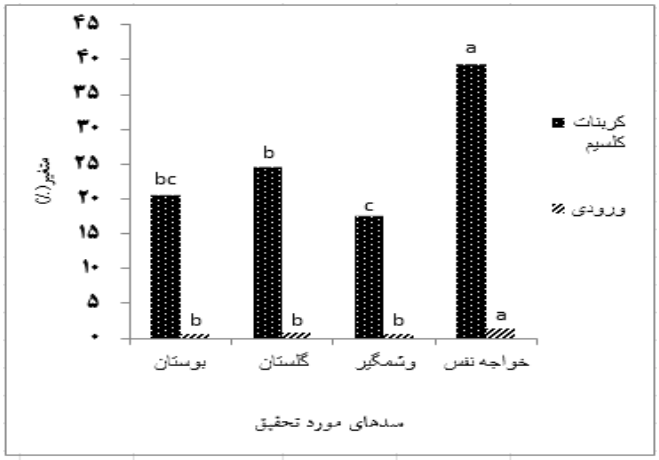
جدول ۲- بارش سالیانه و مقدار رسوب و هدرروی عناصر غذایی.

نام ایستگاه باران‌سنجی	طول و عرض جغرافیایی		میانگین بارش سالیانه (۱۲ ساله)	میانگین دمای سالیانه (۱۲ ساله)	مقدار رسوب حوضه ۱۲ ساله (تن)	مقدار هدرروی عناصر رسوبات ۱۲ ساله (مقدار بر کیلوگرم)	
	عرض	طول	ورودی	ورودی	ورودی	ورودی	
						فسفر	$Caco_3$
بوستان	۳۷ درجه و ۲۹ دقیقه	۵۵ درجه و ۳۰ دقیقه	٦۰۸/٦	۱۸/۰۷	۲۸٤۷٦/۷	۳۸۰/۹۳	٥۹٤
گلستان (قوچمز)	۳۷ درجه و ۲٤ دقیقه	۵۵ درجه و ۳۱ دقیقه	٤۸۲/٦۲	۱۷/۸۳	۱٤۷۷/٦	۲۰/۰۷	۳٦/٦۳
وشمگیر	۳۷ درجه و ۱۲ دقیقه	۵۵ درجه و ٤٤ دقیقه	۳٥۱/۸۸	۱۸/۰۳	۲٥٤٥/۱	۱۰۷/۳٦	٤٤/۹٥
خواجه‌نفس (آق‌قلا)	۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه	٥٤ درجه و ٥٦ دقیقه	٤٤٥/۸۷	۱۸/۳۱	۱۳۲۱٤/۲	۳۷۲۱/٤	٥۲۱٥/٤

نتایج اندازه‌گیری مربوط به شاخص شیمیایی مواد آلی (شکل ۵) نیز نشان داد که مقدار مواد آلی ورودی هر سد متفاوت، و از ۱/٦۸–۰/۸۹ درصد متغیر بوده است. این تفاوت از بالادست حوضه یعنی سد بوستان در شهرستان کلاله به‌سمت پایین‌دست، سد خواجه‌نفس و در نهایت به دریا دیده می‌شود در پژوهشی بر روی رسوبات حوضه قرناوه و یل‌چشمه به این نتیجه رسید که مقدار ماده آلی موجود در رسوبات این حوضه در ماه‌های مختلف متغیر و میانگین آن ۳/۳ درصد است و در کل با توجه به مقایسه میانگین‌ها می‌توان گفت احتمالاً با توجه به تفاوت حجم رسوب، افزایش تخریب و تبدیل کاربری اراضی مرتعی به کشاورزی از بالادست حوضه آبخیز قرناوه و یل‌چشمه (هاشمی‌راد و همکاران، ۲۰۱۳) و گرگانرود به طرف دریای خزر این نتایج دیده شده است. نیمیرایز و همکاران (۲۰۰٦)، در پژوهشی بر روی رسوبات رودخانه ادرا و تریبوتاریس در هلند به این نتیجه رسیدند که مقدار مواد آلی در نمونه‌های رسوب متغیر و بین ۱۷٦–۱/٤ میلی‌گرم بر گرم است که در مقایسه با نتایج رسوبات به‌دست آمده حوضه مورد مطالعه تفاوت چشم‌گیری دارد.



شکل ٤- مقایسه میانگین مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی در رسوبات مورد پژوهش.



شکل ۵- مقایسه میانگین مقدار مواد آلی در رسوبات مورد پژوهش.

نتیجه‌گیری

بررسی مقدار بارندگی در نقاط مختلف حوضه و تأثیر آن بر مقدار هدرروی فسفر نشان داد که بارندگی زیاد در بالادست حوضه و با افزایش حجم رسوب از بالادست حوضه به طرف دریا، مقدار هدرروی در نقاط مختلف رودخانه تأثیر به‌سزایی داشته است. با توجه به جدول موردنظر مقدار آن از ۱۳/۳۷-۴۲/۱۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم که در جدول ۱ نشان داده شده است، متغیر است. با توجه به مقایسه مقدار فسفر، بین ورودی هر سد، و در کل بین نقاط مختلف حوضه از بالادست یعنی سد بوستان در شهرستان کلاله به طرف دریا تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بررسی مواد آلی در حوضه مورد مطالعه نیز نشان داد که از بالادست حوضه به طرف دریا ما شاهد افزایش مواد آلی در حوضه هستیم و تفاوت معنی‌داری بین سدها وجود داشت و همین تجمع مواد آلی باعث افزایش فسفر به‌صورت فسفات آلی و نیز در اثر هوازدگی نهشته‌های دریایی فسفات‌های کلسیم، گوانو (فضولات پرندگان رودخانه‌ای و دریایی) و فرایندهای دیاژنز در رسوبات حوضه می‌شود که نتایج این پژوهش با نتایج (مجیدی، ۲۰۰۸) هم‌سو بود. بررسی داده‌های مربوط به کربنات کلسیم نیز نشان داد که مقدار کربنات کلسیم در نقاط مختلف رودخانه از ۳۰-۱۶/۴۷ درصد متغیر است نتایج این پژوهش می‌تواند در تشخیص نواحی که هدف آن ارزیابی خاک، آب و سلامتی موجودات آبزی، سلامتی آب و در نهایت سلامتی رسوب است مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

1.Ahmadi, G.K., Kiani, F., and Barani, M.M. 2012. Assesment loss of Particle size distribution Gorgan, Golestan Province., National Conference on Soil and Sustainable Agriculture, Malayer University. (In Persian)

2.Blaschke, P.M., Trustrum, N.A., and Hicks, D.L. 2000. Impacts of mass movement erosion on land productivity: a review' Progress in Physical Geography. 24: 1. 21-25.

3.Chapman, H.D. 1965. Cation-exchange capacity. In: Black, C.A. (ed.) Methods of soil analysis, vol 9. American Institute of Agronomy, Madison, WI, Pp: 891-901.

4.Ebrahimi, G.H., and Esmaeeli, K. 2011. Evaluation of the results of the application of empirical methods to estimate the amount of erosion and sediment catchment MUSLE MPSIAC and Cranberry Package Arak. Sediment Management Conference Proceedings, Branch, Pp: 175-177. (In Persian)

5.Eteraf, H. 2000. A Survey of Plan Coverage and Managing Gaze of Livestock in the Erosion of the Soil of Lessic Ranges of Maraveh Tappeh. In: The Proceedings of the 3rd National Conference on Erosion and Sediment, Tehran. (In Persian)

6.Feiznia, S. 2008. Applied sedimentology (with emphasize on soil erosion and sediment production), University of Gorgan Press, 360p. (In Persian)

7.Hashemi Rad, S., Kiani, F., Meftah Helghi, M., and Hematzadeh, Y. 2013. Seasonal variation of some quality attributes in soil and sediment in loess derived soils of eastern area of Golestan Province, J. Water Soil Cons. 19: 4. 115-147.

8.Jafarpour, E. 1998. Earth's climate, Tehran Payame Noor University Pub, 54p. (In Persian)

9.Jafarihonar, A. 2013. Study of some soil erodibility factors in loess derived landforms, in Golestan province, A Thesis of MSc in Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 153p.

10.Kennedy, V.C. 1965. Mineralogy and cation-exchange capacity of sediments from selected streams: U.S. Geol. Survey Prof. Paper 443-D, 28p.

11.Kim, L., Choi, E., Gil, K., and Stenstrom, M.K. 2004. Phosphorus release rates from sediments and pollutant characteristics in Han River, Seoul, Korea. Science of the Total Environment, 321: 1. 115-125.

12.Lal, R. 1976. Soil erosion on Alfisols in Western Nigeria. IV: Nutrient losses in runoff and eroded sediment. Geoderma, 16: 403-417.

13.Majidi, A. 2008. Phosphate Sedimentary Oredeposite, Azad University Pub, 46p.

14.Niemirycz, E., Gozdek, D., and Koszka, M. 2006. Variability of organic carbon in water and sediment of the Odra River and its Tributaries. Polish J. Environ. Stud. 15: 4. 557-563.

15. Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., and Dean, L.A. 1954. Estimation of avalible P in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA circular, 939: 1-19.
16. Ostan, F., and Zareh Khosh Egbal, M. 2004. Source of heavy metal pollution in sediments Anzali wetland (northern Iran). Ecology, 10: 57. 45-56. (In Persian)
17. Page, A.L. 1992. Methods of Soil Analysis. ASA and SSSA, Madison, Wisconsin, USA. 321p.
18. Refahi, H.Gh. 2000. Soil erosion by water amp; conservation. Second ed., Tehran University Publications, 551p. (In Persian)
19. Sparks, D.L. 2003. Environmental Soil Chemistry. 2nd edition. Academic Press, New York.
20. USEPA. 2000. The quality of Nations water. A summary of the National water Quality Inventory: 1998. Report Congress. EPA-841-5-00-001. USEPA, Washington, DC.
21. Walkey, A., and Black, I.A. 1934. An Examination of the Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. Soil Science, 37: 29-38.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 21(3), 2014
http://jwsc.gau.ac.ir

Investigating the effect of climate on sediment production and loss of phosphorus and calcium carbonate by sedimentation in the basin of Gorganroud, Golestan Province

***K. Ahmadi Goli[1], F. Kiani[2] and E. Dordipour[3]**

[1]M.Sc. Student, Dept. of Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Assistant Prof., Dept. of Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [3]Associate Prof., Dept. of Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
Received: 07/04/2013; Accepted: 05/10/2014

Abstract

The study of sediment quality indicators in the basins of Gorganroud, as one of the most important part of Golestan province, can give us a better understanding of water pollution, sediment contamination and their effects on aquatic organisms. study was conducted to determine the effect of climatic condition on the quality and quantity of sediment and nutrients loss at various points of the catchment. Four dams along the river (Bostan, Golestan, Voshmgir and the Khajeh nafas) were selected and sediment sampling was performed at the depth of 0-30 cm on the location of the input on each dam. The data were analyzed in nesting factorial model in three replications. With respect to the average rainfall of 12 years (1380-1391), which was 608.8 mm at the Tamar station and 445 mm at the Aghghala station, amount of nutrient loss was various in different parts of the river. The results showed that amount of phosphorus varied between 13.37-42.18 mg/kg along the river and entrances. In addition, significant diference were observed between the amount of lime and organic matter in all four different regions and varied from 16.4 to 30, 0.890 to 1.6% respectively. The cation exchange capacity was in the range of 6.5-37 cmol/kg. Current study shows that the climate could play a crucial role in erosion, sediment regeneration and nutrient loss in different parts of the studied Basin.

Keywords: Gorganroud basin, Dams, Climate, Golestan

* Corresponding Author; Email: ka.ahmadigoli255@yahoo.com