علـوم محـیـطی سال هفتم ، شماره چهارم، تابستان ۱۳۸۹
ENVIRONMENTAL SCIENCES Vol.7, No.4 , Summer 2010

۳۰- ۲۳

بررسی تاثیر فعالیت‌های کشاورزی بر کیفیت آب رودخانه سیکان

حسین صباحی[۱*]، محمد فیضی[۲]، هادی ویسی[۱]، کمال سادات اسیلان[۳]

۱- گروه کشاورزی اکولوژیک، پژوهشکده علوم‌محیطی، دانشگاه شهید بهشتی
۲- کارشناس ارشد آموزش و پرورش استان ایلام
۳- گروه علوم کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه پیام نور

Archive of SID

چکیده

رودخانه سیکان یکی از شاخه‌های انتهائی حوزه آبریز رودخانه سیمره می‌باشد. ۵۷ درصد اراضی کشاورزی شهرستان دره شهر در استان ایلام در اطراف این رودخانه قرار دارند. با توجه به مصرف سالیانه ۱۳۴۳ تن انواع کودهای شیمیایی در این زمین‌ها، انتظار می‌رود زه آب حاصل از زمین‌های کشاورزی که به رودخانه سیکان می‌ریزد، کیفیت آب رودخانه را تحت تاثیر قرار دهد. جهت پایه‌ریزی استراتژی‌های مدیریتی آینده، کیفیت فصلی آب رودخانه، بعداز ورود این زه آب‌ها مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور خصوصیات کیفی آب که احتمال می‌رفت در اثر ورود زه‌آب کشاورزی تغییر کنند، در چهار فصل سال اندازه‌گیری شدند. دامنه غلظت NH_3 از ۰/۵۳ تا ۰/۵۵ در تابستان و بهار و از ۰/۱۹ تا ۰/۲۶ میلی‌گرم بر لیتر در پاییز و زمستان متغییر بود که در تابستان و بهار بالاتر از حد مجاز برای آب آشامیدنی (کمتر از ۰/۳) بود. نیترات در حد مجاز برای آب قابل شرب بوده و در دامنه ۳/۷ تا ۷/۳ به ترتیب در پاییز و تابستان متغیر بود. سطح فسفات بین ۰/۰۰۷ تا ۰/۰۳۲ بترتیب در زمستان و تابستان متغییر بود که در حد استاندارد فسفات جهت جلوگیری از مشکلات وابسته به اتریفیکاسیون (کمتر از ۰/۰۳۵ میلی گرم فسفر بر لیتر) می‌باشد. در پاییز غلظت سولفات بالاتر از استاندارد توصیه شده یعنی ۲۵۰ میلی گرم بر لیتر بود. اکسیژن محلول (DO) و تقاضای اکسیژن شیمیایی (COD) در حد کاملاً قابل قبولی قرار داشتند. فعالیت‌های کشاورزی به عنوان دلیل اصلی افزایش نسبی پارامترهای ذکر شده شناسایی شدند.

کلید واژه: کیفیت آب، تغییرات فصلی، رودخانه سیکان، منبع آلودگی.

Study on the Influence of Agricultural Activities on Water Quality of Sikan River

Hossein Sabahi[1*], Mohamad Faizi[2], Hadi Viesi[1], Kamal Sadate Asilan[3]

1-Department of Agroecology, Environmental Science Research Institute, Shahid Beheshti University
2- Teacher, Ministry of Education, Ilam
3- Department of Agriculture Sciences, Faculty of Agriculture, Tehran Payamenoor University

Abstract

Sikan River is one of the end branches flowing from Saymareh River. 57% of agricultural land in Dareshaher are located in the environs of this river. In view of the consumption of 1343 tons of chemical fertilizers per year, the effluents from this land can influence the quality of river water. With a view to providing basic management strategies, the seasonal variations in water quality were evaluated. In this way, the quality characteristics of river water which may be influenced by wastewater, was measured in four seasons throughout the year. The NH_3 ranged from 0.53 to 0.55 mg/lit in spring-summer and 0.19-0.26 mg/lit in autumn-winter which is higher than the drinking water guidelines value for spring-summer, namely <0.3. The nitrate content was within the permissible range for potable water, and varied from 3.7 to 7.3 mg/lit in autumn and summer, respectively. The levels of phosphate in the river varied between 0.007 and 0.032 mg PO_4 as P/lit in winter and summer, respectively, which is the standard level for P in water system to prevent eutrophication-related problems, i.e. <0.035 mgP/lit. The sulfate concentration was higher than the recommendation standard of 250 mg/lit in autumn. DO and COD levels were completely acceptable. In sum, the related agricultural activities justify the relative increase of mentioned parameter in summer.

Keywords: Sikan River, Water quality, Seasonal variations, Pollution source.

* Corresponding author. *E-mail Address*: sabahy_h@yahoo.com

www.SID.ir

مقدمه

رودخانه سیکان از دامنه‌های شرقی کبیر کوه (نگین زاگرس) سر چشمه گرفته و در استان ایلام قرار دارد. کبیرکوه در زاگرس مرکزی، مهم‌ترین رشته کوه استان ایلام محسوب می‌شود. این رشته کوه در جنوب دره شهر، بین عرض‌های جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۲۶ دقیقه و طول‌های جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۵ دقیقه واقع شده است و به خاطر بارندگی نسبتاً زیاد (متوسط ۴۶۰ میلی‌متر در سال) یکی از مهم‌ترین کانون‌های آبریز استان می‌باشد و رودخانه‌های متعدد از جمله رودخانه سیکان از این رشته کوه سرچشمه می‌گیرند. رودخانه سیکان پس از طی حدود ۱۵ کیلومتر در جهت شمال شرقی به رودخانه سیمره می‌پیوندد.

رودخانه سیکان یکی از منابع اصلی تامین کننده آب شرب روستاهای واقع در مسیر این رودخانه می‌باشد. با توجه به مصرف سالیانه ۱۳۴۳ تن انواع کودهای شیمیایی در زمین‌ها اطراف رودخانه، انتظار می‌رود زه آب حاصل از زمین‌های کشاورزی که به رودخانه سیکان می‌ریزد، کیفیت آب رودخانه را تحت تاثیر قرار دهد. تخلیه آلاینده های آلی و معدنی منجمله عناصر غذایی به عنوان مهم‌ترین عامل مخرب کیفیت آب رودخانه به حساب می‌آیند (Mehrdadi *et al.*, 2006). میزان تخلیه عناصر غذایی به رودخانه فصلی بوده و بشدت تحت تاثیر اقلیم (Singh *et al.*, 2004) و فعالیت‌های فصلی کشاورزی در اطراف رودخانه می‌باشد (Vega *et al.*, 1998).

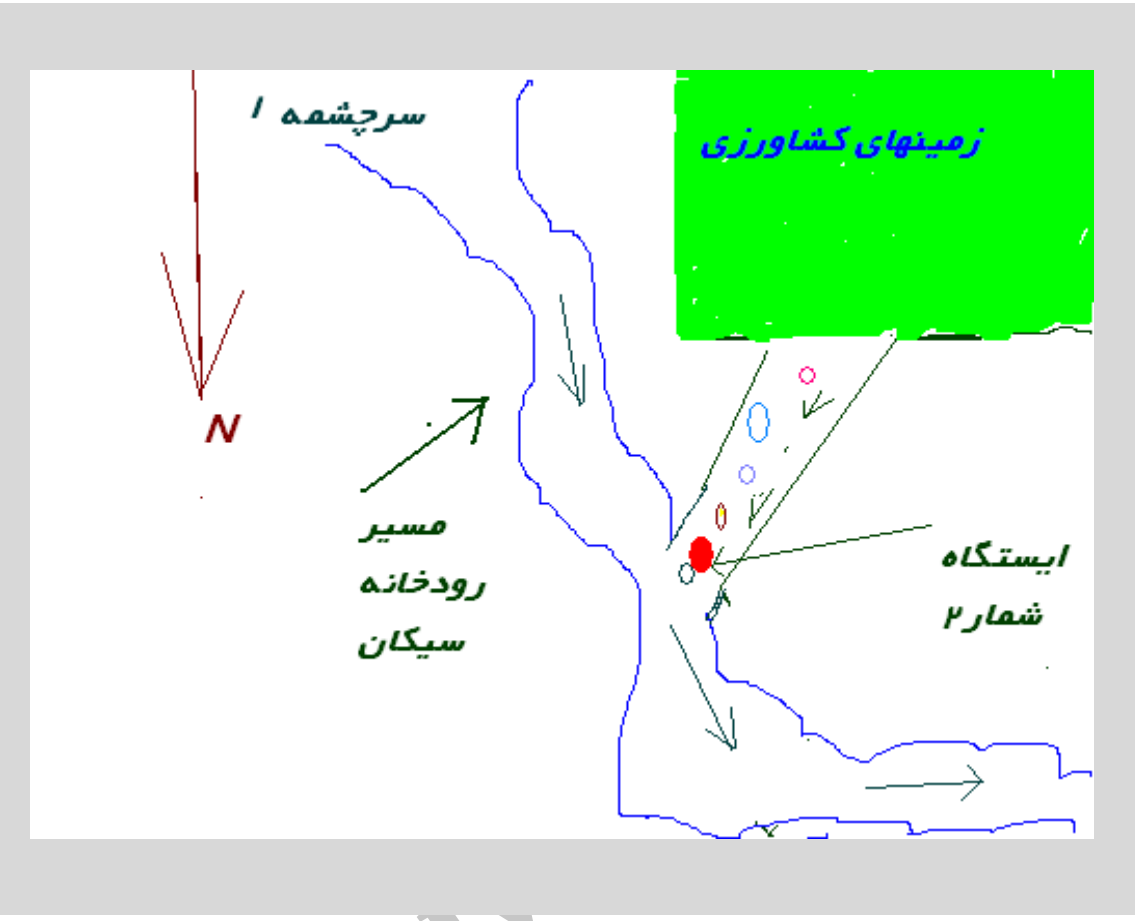
کسب اطلاعات در زمینه تغییرات فصلی کیفیت آب رودخانه‌ها، در تصمیم‌سازی‌ها کمک زیادی می‌تواند به ما بکند (Massoud *et al.*, 2003). اطلاعات در زمینه تغییرات دبی آب رودخانه سیکان زیاد است ولی هیچ مطالعه‌ای در زمینه میزان آلودگی آب رودخانه به عناصر غذایی ناشی از ورود زه آب‌های کشاورزی وجود ندارد. بنابراین، این مطالعه جهت ارزیابی میزان آلاینده‌های آب و تغییرات فصلی آن، جهت فراهم کردن استراتژی‌های مدیریتی آینده انجام شد.

مواد و روش‌ها

سرچشمه اصلی رودخانه سیکان چشمه آهکی سیکان می‌باشد که از دبی پایهٔ قابل توجهی برخوردار است (جدول ۱). در رژیم آب‌دهی سیکان فروردین ماه و پس از آن اسفند، بهمن و اردیبهشت پر آب ترین ماه‌های سال به شمار می‌روند. ماه‌های اسفند و فروردین مجموعا بیش از ۳۰ درصد آبدهی رودخانه را به خود اختصاص می‌دهند. در همین ارتباط آبدهی فصول زمستان و بهار مساوی هم و مجموعا ۷۵ درصد آبدهی سالانه را تشکیل می‌دهند (جدول ۱).

حوزه آبریز رودخانه سیکان با مساحت ۴۸ کیلومتر مربع در جنوب باختر شهرستان دره شهر (جنوب خاور شهرستان ایلام) قرار دارد. این گستره شامل حوزه آبریز رودخانه سیکان و اراضی شمال شهرستان دره شهر از حاشیه دشت تا محور رودخانه سیمره می‌باشد. حداکثر ارتفاع حوزه سیکان در منتهی الیه جنوب غرب در قلل رشته کوه‌های کبیر کوه با ارتفاع ۲۱۹۰ متر از سطح دریاهای آزاد واقع شده و پست‌ترین نقطه در شمال خاوری و حاشیه رودخانه سیمره با رقم ۵۵۰ متر قرار دارد. شیب رودخانه سیکان از پیوندگاه شاخه‌های اصلی تا خروج از ارتفاعات حوزه حدود ۳ درصد می‌باشد که نشانگر کاهش شیب رودخانه در این محدوده است. مرتبه ریخت‌شناسی رودخانه ۴ است. ریخت‌شناسی دانش است که به پیش بینی رفتار رودخانه و بررسی روند تغییرات آن می‌پردازد. باتوجه به شیب شاخه‌های اصلی و مرتبه ریخت

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱- نقشه حوضه‌آبریز، موقعیت زمین‌های کشاورزی، موقعیت ایستگاه‌ها، و محدوده ورود

شناسی رودخانه سیکان و شاخه‌های آن می‌توان نتیجه گرفت که این رودخانه جوان است و در حال فرسایش و حفر بستر خود می‌باشد.

محدوده مورد نظر دراین مطالعه رودخانه سیکان، بعد از زمین‌های کشاورزی تا بند انحرافی آب این رودخانه معروف به پل سیکان (بند حاتم) می‌باشد(فاصله ایستگاه‌ها از همدیگر ۱۰۰۰ متر بوده است). بعد از مطالعات اولیه و اطلاعات بدست آمده از بررسی‌های مقدماتی، ۱۰ ایستگاه مطالعاتی (شاهد، زه‌آب، تلاقی زه آب با رودخانه، ۷ ایستگاه پایین دست) انتخاب شد.

زمین‌های کشاورزی در بالادست رودخانه قرار داشتند و فاضلاب آنها در ایستگاه دوم وارد رودخانه می‌شد (شکل ۱). نمونه‌برداری در اواسط هر فصل از هر ۱۰ ایستگاه انجام شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب که احتمال می‌رفت در اثر ورود زه آب کشاورزی تغییر کنند اندازه‌گیری شدند. این پارامترها شامل اکسیژن محلول (DO)، اکسیژن مورد نیاز جهت تجزیه مواد آلی آب توسط روش‌های شیمیایی (COD)، آمونیاک، نیترات، فسفات، سولفات، درجه حرارت، EC و pH بودند که بر طبق روش APHA (۱۹۹۲) اندازه گیری شدند. در این تحقیق جهت نمونه‌برداری از ظروف پلاستیکی پلی

Archive
www.SID.ir

اتیلن یک لیتری و چهار لیتری استفاده شده است (APHA, 1992). قبل از هر بار نمونه‌برداری در ایستگاه‌ها ظروف پلاستیکی و سطل نمونه‌برداری ابتدا توسط مواد شوینده و سپس با محلولی که مخلوطی از اسید سولفوریک غلیظ و ۳۵ میلی‌لیتر محلول اشباع شده بی‌کرومات پتاسیم است و یا با محلول قلیایی پرمنگنات پتاسیم و سپس محلول اسید اگزالیک به خوبی شسته شده و پس از آن با آب معمولی و بعد با آب مقطر شستشو شده تا عاری از هرگونه آلودگی احتمالی گردد. نمونه‌برداری از ایستگاه‌های مورد اجرای پروژه به مدت یک سال (تیرماه ۸۶ لغایت خرداد۸۷) صورت پذیرفت.

تجزیه داده‌ها با استفاده از برنامه آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

درجه حرارت الگوی فصلی داشت بطوری‌که در تابستان حداکثر و در زمستان حداقل بود و مقدار آن از ۱۷/۵ تا ۱۹/۴ درجه سانتی‌گراد متغییر بود (جدول ۶).

میانگین pH آب رودخانه ۷/۶ بود(مقایسه اعداد جدول ۵ و ۶). دامنه قابل قبول pH برای آب شرب ۶/۵ تا ۸/۵ می‌باشد (WHO، ۱۹۸۴). با توجه به این استاندارد، pH آب در حد مجاز می‌باشد. EC هم تحت تاثیر ورود فاضلاب قرار نگرفت (مقایسه اعداد جدول ۵ و ۶). طبق استانداردهای جهانی حد قابل قبول EC برای آب شهری ۷۰۰µs/cm می‌باشد (Fatoki *et al.*, 2003) لذا مشاهده می‌شود که مقدار این پارامتر هم در حد استاندارد می‌باشد.

با ورود زه آب کشاورزی، NH_3 به شدت افزایش یافت. این افزایش در بهار و تابستان (۰/۵۵–۰/۵۳) به طور معنی‌داری بالاتر از پاییز و زمستان (۰/۲۶–۰/۱۹) بود. طبق استانداردهای جهانی، حد مجاز آمونیاک آب برای مصارف انسانی ۰/۳ است (Farah *et al.*, 2008) لذا آب رودخانه در بهار و تابستان از نظر آمونیاک آلوده به نظر می‌رسد.

جدول۱- میزان دبی رودخانه سیکان و دبی زه آب کشاورزی در سال ۱۳۸۶

دبی(m^3/s)	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
رودخانه	۳۸	۸	۱۵	۳۸
زه آب کشاورزی	۵/۷	۱/۹۹	۱/۲	۳/۹

ایستگاه مبنای اندازه‌گیری دبی رودخانه، ایستگاه سیکان (روبروی مرزرات) می‌باشد.

جدول۲- خصوصیات کیفی زه آب کشاورزی در فصول مختلف سال

فصل	Tem C°	EC µs/cm	PH	NH3	NO_3	SO_4	PO_4	COD	DO
				mg/lit					
بهار	۱۹	۴۱۰	۸/۱	۰/۶۴	۶/۳	۸۵	۰/۰۰۵	۲۳	۴/۳
تابستان	۱۹/۹	۴۱۰	۸/۱	۰/۵۸	۹/۷	۲۷۵	۰/۰۴۵	۳۰	۴
پائیز	۱۸/۵	۴۲۲	۸	۰/۳	۵	۳۳۶	۰/۰۴	۲۹	۴/۲
زمستان	۱۷/۵	۴۲۶	۷/۶	۰/۲۵	۸/۸	۱۱۲	۰/۰۰۹	۱۶	۷

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۳- میزان ورود عناصر غذایی به واحد حجم آب رودخانه از طریق زه آب

	NH_3	NO_3	SO_4	PO_4
	mg/lit			
بهار	۰/۰۹۶	۰/۹۵	۱۲	۰./۰۰۰۷
تابستان	۰/۱۴۴	۲/۴۱	۶۸	۰/۰۱۱
پائیز	۰/۰۲۴	۰/۴	۲۶/۹	/۰۰۳
زمستان	۰/۰۲۵	۰/۹	۱۱/۵	۰/۰۰۰۹

جدول٤- میزان ورود عناصر غذایی به آب رودخانه بر حسب کیلوگرم در روز

	NH_3	NO_3	SO_4	PO_4
	kg/day			
بهار	۰/۳۱	۳/۱	۴۱/۷	۰/۰۰۲
تابستان	۰/۱	۱/۷	۴۷/۱	۰/۰۰۸
پائیز	۰/۰۳	۰/۵	۳۴/۷	۰/۰۰۴
زمستان	۰/۰۸	۲/۹	۳۷/۶	۰/۰۰۳

نتایج نشان می‌دهند که نیترات آب هم به شدت تحت تاثیر ورود زه آب کشاورزی قرار گرفت (مقایسه جداول ۳ و ۶). غلظت نیترات در آب تابع میزان ورود آن به واحد حجم آب بود. دامنه تغییرات نیترات آب در فصول مختلف سال بین ۳/۷ تا ۷/۳ بود. حد مجاز WHO (۱۹۸۴) برای آب مورد استفاده انسان ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر می باشد. لذا نیترات به عنوان یک مشکل برای مصارف خانگی آب محسوب نمی‌شود (Canter, 1987) . البته نیترات برای سایر مصارف به خاطر اثر اتریفیکاسیون به عنوان یک مشکل خواهد بود (Rast and Thornton, 1996).

سطح فسفات بین ۰/۰۰۷ تا ۰/۰۳۲ متغییر بود. کم‌ترین مقدار فسفات آب در زمستان بود. سایر محققین گزارش کرده‌اند که مشکلات وابسته به اتریفیکاسیون در مناطق معتدله در سیستم‌های آبی در غلظت فسفر کل بیشتر از ۰/۰۳۵ میلی‌گرم بر لیتر شروع به افزایش می‌کند. این عدد برای سیستم‌های آبی مناطق گرمسیری بین ۰/۳۴ تا ۰/۷ میلی‌گرم فسفر بر لیتر می‌باشد (Rast and Thornton, 1996).

جدول۵- خصوصیات کیفی آب رودخانه قبل از ورود زه آب کشاورزی در فصول مختلف سال

فصل	Tem C°	EC µs/cm	PH	NH3	NO_3	SO_4	PO_4	COD	DO
					mg/lit				
بهار	۱۸	۴۰۸	۷/۸	۰/۰۰۴	۰/۸۲	۱۰	0	۱۰	۹/۸
تابستان	۱۹	۴۰۹	۷/۸	۰/۰۰۳	۰/۶۱	۵۶	0	۱۷	۹/۵
پائیز	۱۸	۴۱۸	۷/۵	۰/۰۰۲	۰/۳۳	۶۶	0	۱۶	۸/۷
زمستان	۱۷.۵	۴۲۶	۷/۴	۰/۰۰۲	۰/۴	۲۴	0	۱۰	۹/۹

Archive of SID
www.SID.ir

جدول٦- خصوصیات کیفی آب رودخانه بعداز ورود زه آب کشاورزی در فصول مختلف سال(میانگین ۷ ایستگاه)

فصل	Tem C°	EC µs/cm	PH	NH3	NO_3	SO_4	PO_4	COD	DO
				mg/lit					
بهار	۱۸/۹a	۴۰۹c	۷/۸a	۰/۵۳a	۵/۲b	۷۲c	۰/۰۳۲a	۱۶/۸b	۵/۸b
تابستان	۱۹/۴b	۴۱۰c	۷/۷b	۰/۵۵a	۷/۳a	۲۴۵b	۰/۰۲۷a	۲۱/۳a	۵/۹b
پائیز	۱۸/۲c	۴۱۹b	۷/۶b	۰/۲۶b	۳/۷c	۲۹۲a	۰/۰۲۵a	۲۰/۵a	۵/۸b
زمستان	۱۷/۵d	۴۲۷a	۷/۴c	۰/۱۹b	۶/۹a	۱۰۰c	۰/۰۰۷b	۱۳b	۸/۶a

غلظت همراه نیتروژن بین ۰/۳۴ تا ۰/۷ نیتروژن بر لیتر می‌باشد. با توجه به این استانداردها، به نظر می‌رسد که مقدار فسفر آب در حدی نیست که مشکل اتریفیکاسیون را بوجود آورد. میزان سولفات آب تحت تاثیر ورود زه آب کشاورزی به میزان ۴ تا ۷ برابر افزایش یافت (مقایسه جدول ۵ و۶). بیشترین مقدار سولفات آب در تابستان و پاییز مشاهده شد. حد استاندارد سولفات ۲۵۰ میلی‌گرم بر لیتر می باشد (US EPA, 2000). لذا آب رودخانه در ماه‌های تابستان و پاییز از نظر سولفات آلوده به نظر می‌رسد. سایر محققین هم تغییرات فصلی مشابهی را در کیفیت آب رودخانه گزارش کردند (Kannel *et al*., 2008; Mehrdadi *et al*., 2006).

سطح اکسیژن محلول آب (DO) بین ۵/۸ تا ۸/۶ میلی‌گرم بر لیتر متغیر بود. کیفیت آب از نظر COD هم در حد مطلوبی قرار داشت (Mehrdadi *et al*., 2006). با این وجود مقدار آن در تابستان و پاییز بالاتر از دو فصل دیگر بود. طبق استاندارد فرنچ (Mehrdadi *et al*., 2006; Krenkel and Novotny, 1980) آب رودخانه از نظر DO در سه فصل بهار، تابستان و پاییز در رده ۲ و در زمستان در رده ۱ قرار داشت. طبق این استاندارد بهترین کیفیت در رده ۱ و بدترین کیفیت در رده ۴ قرار دارد. از نظر COD، کیفیت آب در تمام فصول سال در رده ۱ طبقه‌بندی می‌شود.

بحث

جهت بررسی دلایل اختلافات غلظت عناصر غذایی در آب رودخانه بهتر است که جرم آلودگی ورودی و دبی آب روخانه با هم در نظر گرفته شوند چراکه وقتی فقط میزان ورود جرم آلودگی بر حسب کیلوگرم بر روز محاسبه و ارائه شود (جدول ۴) و دبی رودخانه درنظر گرفته نشود در این حالت تاثیر ورود یک جرم آلودگی یکسان روی غلظت آن آلاینده در آب رودخانه، در دو فصل متفاوت سال که دبی رودخانه متفاوت است یکسان نخواهد بود. جهت رسیدن به این هدف، میزان ورود عناصر غذایی بر حسب میلی‌گرم بر لیترآب رودخانه برای تمام عناصر، از طریق فرمول زیر محاسبه شد (جدول۳).

میزان ورود آلاینده به واحد حجم آب رودخانه =

[(دبی آب رودخانه)/ (دبی زه‌آب*غلظت عنصر در زه آب)]

در صورتی‌که دیمانسیون دبی آب رودخانه، دبی زه آب و غلظت عنصر در زه آب بترتیب m^3/s, m^3/s و mg/lit باشد میزان ورود آلاینده به mg/lit یا g/m^3 بدست خواهد آمد.

داده‌های جدول ۳ نشان می‌دهند که یکی از دلایل غلظت بالاتر NH_3 در فصل بهار و تابستان ناشی از ورود بیشتر این عنصر غذایی به واحد حجم آب رودخانه بوده است. یکسان بودن غلظت NH_3 بین فصول بهار و تابستان

Archive of SID
www.SID.ir

(جدول ۶)، علی رغم بالاتر بودن میزان ورود این عنصر در تابستان را می‌توان به افزایش نیتریفیکاسیون در فصل تابستان به علت تاثیر مثبت دما روی آنزیم نیترات ردکتاز و یا مصرف بالاتر آن توسط گیاهان نسبت داد. نیتریفکاسیون هوازی منجر به افزایش اسیدیته آب می‌شود (Stumm and Morgan, 1996).

میزان بالاتر ورود فسفر به واحد حجم آب رودخانه تنها عامل غلظت بالاتر فسفر آب در سه فصل بهار، تابستان و پاییز نسبت به زمستان نبود (مقایسه اعداد جدول۳ و ۶). چراکه به عنوان مثال این مقدار در دو فصل زمستان و بهار تقریباً یکسان است (جدول ۳) ولی غلظت فسفر آب رودخانه در این دو فصل کاملاً متفاوت است (جدول ۶). دلیل این ناهمخوانی بین ورود فاضلاب و غلظت فسفر را می‌توان این‌چنین بیان کرد که در بعضی فصول مثل زمستان به علت دمای پایین‌تر، غلظت بالاتر اکسیژن و pH پایین تر آب، مقدار فسفر بیشتری نسبت به فصول دیگر توسط یون‌های آهن، آلومنیوم و کلسیم رسوب می‌کند (Kannel *et al.*, 2008). شرایط هوازی زمستان مناسب آزادسازی فسفر نیست. لذا رسوب بالای فسفر در غلظت بالای اکسیژن انجام می‌شود (Wang *et al.*, 2003). هم‌چنین با کاهش pH در فصل زمستان، رسوب فسفر افزایش می‌یابد.

اکسیژن محلول فاکتور مهمی در کنترل کیفیت آب محسوب می‌شود. تاثیر تخلیه فاضلاب بدرون رودخانه به شدت توسط تعادل اکسیژن تعیین می‌شود و وجود آن برای حفظ حیات زنده در سیستم آب الزامی است. (EMECS, 2001). آب‌های سطحی بکر و دست نخورده اشباع از اکسیژن می‌باشند ولی این اکسیژن می‌تواند توسط مواد آلی کاهش یابد. لذا DO نشانگر مناسبی جهت ارزیابی کیفیت آب محسوب می‌شود. غلظت اکسیژن در آب‌های غیر آلوده حدود ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر (در C^{o} ۲۵) می‌باشد غلظت پایین تر از ۵ میلی‌گرم اثر منفی روی حیات موجودات زنده آب می‌گذارد (EMECS, 2001). با توجه به داده‌های جدول ۶، مشاهده می‌شود که اکسیژن محلول آب رودخانه از این حد بحرانی بالاتر است. با این وجود اختلافاتی بین فصول مشاهده می‌شود. غلظت بالاتر اکسیژن در زمستان نسبت به سه فصل دیگر را می‌توان به ورود کمتر مواد آلی و درجه حرارت پایین‌تر آب در این فصل نسبت داد. دلیل دیگر این مورد را می‌توان مقدار کمتر فسفر آب در زمستان ذکر کرد (جدول ۶). سایر محققین هم بر رابطه عکس بین این دو فاکتور و نقش فسفر به عنوان عامل اصلی کاهش اکسیژن آب و در نتیجه ایجاد پدیده اتریفیکاسیون تاکید می‌کنند (EMECS, 2001).

نتیجه‌گیری

نتایج نشان دادند که آب رودخانه سیکان در دو فصل بهار و تابستان ازنظر NH_3 و در پاییز از نظر SO_4 خارج از حد استاندارد جهت شرب بود. با توجه به اینکه غلظت این یون‌ها در آب وابستگی مستقیم به میزان ورود آنها از طریق زه آب داشت، لازم است که سیستم آبیاری و کوددهی مزارع مورد بررسی قرار گرفته و تصمیمات مدیریتی مناسب جهت کاهش ورود این آلاینده‌ها به آب صورت گیرد. اکسیژن محلول (DO) و تقاضای اکسیژن شیمیایی (COD) در حد کاملاً قابل قبولی قرار داشتند. لذا به نظر می‌رسد شرایط زیستی اکوسیستم رودخانه برای موجودات زنده آن در حد مطلوبی قرار داشته باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

APHA (American Public Health Association). (1989). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Washington: American Public Health Association.

Canter, L.W. (1987). Nitrate and pesticides in ground water: An analysis of a computer-based literature research. In: Fairchild-Lewis D.M (ed.). Ground water quality and agricultural practices. Chelsea: MI.

EMECS (International Center for the Environmental Management of Enclosed Coastal Seas). (2001). Water Quality Conservation for Enclosed Water Bodies in Japan, Japan: EMECS.

Farah, N.M.S., N.A.R. Nik Norulani, F.M. Al-karkhi Abbas and M.O. Fatehah. (2008). Water quality assessment of Pinang river basin. International Conference on Environmental Research and Technology (ICERT), 558-563.

Fatoki O.S., P. Gogwana and A.O. Ogunfowokan (2003). Pollution assessment in the Keiskamma River and in the impoundment downstream. Water South Africa, 29: 183-187.

Kannel, P.R., S. Lee and Y. Lee (2008). Assessment of spatial–temporal patterns of surface and ground water qualities and factors influencing management strategy of groundwater system in an urban river corridor of Nepal. Journal of Environmental Management, 86: 595–604

Krenkel, A.P. and V. Novotny. (1980). Water quality management. N.Y. USA: Academic Press.

Massoud, M., M.D. Scrimshaw and J.N. Lester (2003). Qualitative assessment of the effectiveness of the Mediterranean Action Plan: wastewater management in the Mediterranean region. Ocean & Coastal Management, 46: 875–899.

Mehrdadi, N., M. Ghobadi, T. Nasrabadi and H. Hoveidi (2006). Evaluation of the quality and self purification potential of Tajan river using QUAL2E model. Iranian Journal of Environment and Healthy Science Engineering,3: 199-204.

Rast, W. and J.A. Thorton (1996). Trends in eutrophication research and control. Hydrology Process, 10: 295-305.

Singh, K.P., A. Malik, D. Mohan and S. Sinha (2004). Multivariate statistical techniques for the evaluation of spatial and temporal variations in water quality of Gomti River (India): a case study. Water Research, 38: 3980-3992.

Stumm, W. and J.J. Morgan (1996). Aquatic Chemistry. New York: Wiley-Interscience.

USA EPA (United States Environmental Protection Agency, Office of Water) (2000). Ambient Water Quality Criteria Recommendations: Rivers and Streams in Nutrient Ecoregion XIV. Washington: Health and Ecological Criteria Division.

Vega, M., R. Pardo, E. Barrado and L. Deban (1998). Assessment of seasonal and polluting effects on the quality of river water by exploratory data analysis. Water Research, 32: 3581–3592.

Wang, H., A. Appan and A.S.Gulliver (2003). Modeling of phosphorus dynamics in aquatic sediments: II—examination of model performance. Water Research, 37: 3939–3953.

WHO (1984). Guidelines for Drinking Water Quality. Geneva, Switzerland :World Health Organization.

Archive of SID

www.SID.ir