بررسی تغییرات غلظت نیترات و فسفات در آب رودخانه اشمک کوچصفهان–زیباکنار

چکیده

نیترات و فسفات یکی از مهم‌ترین آلوده‌کننده‌های آب‌های سطحی هستند. در این تحقیق به بررسی تغییرات غلظت نیترات و فسفات رودخانه اشمک پرداخته شد. در این مطالعه که از نوع توصیفی- مقطعی است، نمونه‌برداری آب در طی ماهه‌ای فصل زمستان ۱۳۹۱ و بهار و تابستان و پاییز ۱۳۹۲ و از ۵ ایستگاه در طول رودخانه اشمک انجام‌گرفته و پارامترهای نیترات و فسفات از طریق نمونه‌برداری آب رودخانه بر اساس روش استاندارد متد آمریکا اندازه‌گیری و مورد آزمایش قرارگرفته است. نیترات و فسفات با استفاده از روش جذب نور در طول‌موج ۸۸۰ نانومتر و توسط دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین مقدار شد و برحسب واحد میلی‌گرم در لیتر بیان شد و با مقادیر استاندارد آب شرب و کشاورزی با استفاده از آزمون t- test One-Sample مقایسه گردید. حداقل و حداکثر میزان فسفات ۰/۱۳ تا ۱/۱۵ میلی‌گرم بر لیتر و میزان نیترات ۰/۲۰ تا ۱/۳۵ میلی‌گرم بر لیتر بود. میزان نیترات و فسفات از بالادست رودخانه به سمت پایین‌دست به دلیل بالا بودن سطح زیر کشت برنج در اطراف رودخانه و ورود پساب‌های کشاورزی افزایش‌یافته است و در حد کمتر از استاندارد قرار دارد. نتایج فوق امکان تصمیم‌گیری در خصوص پایش و کنترل منابع آلوده‌کننده آب رودخانه و استفاده مؤثر از آن را جهت مصارف مختلف برای مسئولین ذی‌ربط فراهم می‌آورد.

واژگان کلیدی: رودخانه اشمک، نیترات، فسفات، آلودگی.

بیژن قربانپور[1*]

شهرام کریمی[2]

۱. دانشجوی دکترای تخصصی آلودگی محیط‌زیست، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده کشاورزی منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

***مسئول مکاتبات:**

bij_gh_50 @yahoo.com

کد مقاله: ۱۳۹۸۰۳۰۱۸۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۶/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۲۰

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد است.

مقدمه

امروزه با توجه به قوانین زیست‌محیطی و مسائلی که در ارتباط با آلودگی و کیفیت منابع آب وجود دارد، لزوم توجه به کیفیت منابع آب اهمیت زیادی پیداکرده است. آلودگی آب‌های سطحی در اثر عوامل مختلف یک مسئله جهانی است. رشد جمعیت و آلودگی‌های ناشی از تخلیه انواع فاضلاب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی، شیرابه محل‌های دفع زباله و جریان آب‌های سطحی باعث گسترش آلودگی و محدودتر شدن منابع در دسترس شده است (Enrique and *et al*., 2007). در حال حاضر آلودگی آب سلامتی و حیات انسان و سایر موجودات زنده در کره زمین را تهدید می‌کند و اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های طبیعی را با خطر نابودی مواجه ساخته است. بنابراین بازنگری در وضعیت استفاده از آب و حفاظت از منابع آب در برابر آلودگی‌ها بخصوص در آستانه مواجه جهانی با بحران آب لازم و ضروری است. با اعمال ضوابط کنترل آلودگی و بکار بردن شیوه‌های حفاظت از منابع آب و بازیابی آب‌های آلوده می‌توان بر مشکل کمبود آب و آلودگی آن فائق آمد. رشد روزافزون جمعیت و توسعه صنعت تأثیر زیادی در افزایش مصرف آب داشته است. تغییر کاربری اراضی همراه با موارد ذکرشده سبب تنزل کیفی آب رودخانه شده، بطوریکه وضع کیفی آب در پایین‌دست رودخانه بسیار نامطلوب می‌گردد. نیترات و فسفات دو ترکیب مهمی هستند که توسط کودهای شیمیائی ایجاد و موجب آلودگی محیط ازجمله منابع آب می‌شوند. غلظت نامطلوب نیتروژن که نهایتاً به منابع آب وارد می‌شود از دو جنبه بهداشتی و بوم‌شناختی مشکل‌آفرین است. مشکلات ناشی از فرم انحلال ناپذیر فسفر عمدتاً به وجود غلظت‌های نامطلوب آن در آب زهکش مربوط می‌شود؛ بنابراین اثر آلوده‌کنندگی فسفات محدود به اثر غنی شدن آب‌ها می‌شود (رحمانی و مامن پوش، ۱۳۸۶). شهری شدن نواحی در مقایسه با مناطق روستایی، عامل آلودگی را

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]

سریع‌تر به ذخایر آبی انتقال می‌دهد (Kraft and Estites, 2003). در کشور ما از آغاز ورود کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات و بیماری‌های گیاهی به عرصه تولید توازنی بین آنچه موردنیاز بوده و آنچه مصرف‌شده وجود نداشته است. لذا مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات باعث افزایش شدت آلودگی منابع آبی که درگذر از شهرها و روستاها به‌اندازه کافی آلوده‌شده‌اند می‌شود. فعالیت‌های انسان در بخش شهری، صنعتی و کشاورزی موجب شده که از طریق دفع پساب‌های صنعتی، کشاورزی و فاضلاب‌های خانگی در مناطق فاقد سیستم جمع‌آوری و تصفیه‌خانه فاضلاب، آلودگی‌های آب افزایش‌یافته و از سوی دیگر، استفاده بیش‌ازحد از سفره‌های آب زیرزمینی و آب‌های سطحی موجبات ناپایداری منابع آب را فراهم نماید (یوسفی فلکدهی و همکاران، ۱۳۹۰). امروزه توسعه کشاورزی، گسترش سطح زیر کشت و درنتیجه افزایش مصرف کود کشاورزی باعث گشته که رودخانه‌ها در معرض خطر آلودگی کود کشاورزی قرار گیرند، که درنهایت این آلودگی‌ها به تالاب‌ها، دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها انتقال می‌یابند ازجمله این‌ها رودخانه اشمک است که از زهکش‌های جنوب شهرکوچصفهان سرچشمه می‌گیرد (خارا و مظلومی، ۱۳۸۵). جانبازی و گرجیان عربی (۱۳۹۰)، باقریان کلات و همکاران (۱۳۹۰)، میرمشتاقی و همکاران (۱۳۹۰)، آخوندی و همکاران(۱۳۹۰)، کاظمی و همکاران (۱۳۹۷)، Liu و همکاران (۲۰۱۲)، Enrique و همکاران (۲۰۰۷)، Yates وهمکاران(۲۰۰۶)، Triaji و همکاران (۲۰۱۷)، Elvania و همکاران (۲۰۱۹)، Karim و همکاران (۲۰۱۸)، Sener و همکاران(۲۰۱۷) تحقیقاتی برروی کیفیت آب رودخانه های مختلف انجام داده اند. مطالعه علیدادی و هاشمی (۱۳۸۳) در رودخانه زاینده‌رود نشان داد که مقادیر نیترات و فسفات ورودی از طریق سه شعبه اصلی بالادست ورودی به رودخانه زاینده‌رود در حد کمتر از استاندارد قرار دارد. مطالعه پور مقدس و همکاران (۱۳۸۰) در رودخانه زاینده‌رود مشخص کرد که مقدارهای نیترات و فسفات در طول مسیر موردمطالعه افزایش قابل‌ملاحظه‌ای را نشان می‌دهد. در حوضه آبریز رودخانه اشمک درمجموع ۸۳۱۵/۵ هکتار مزارع برنج وجود دارند (جدول ۱). مصرف انواع کود شیمیایی باعث شده است این رودخانه در معرض آلودگی‌های فیزیکی و شیمیایی قرار گیرد. با توجه به این‌که رودخانه اشمک مهم‌ترین منبع تأمین آب موردنیاز بخش کشاورزی حوضه آبریز آن است ورود انواع کود و سموم کیفیت آب این رودخانه را با خطر جدی روبرو ساخته است. هدف از مطالعه حاضر، بررسی غلظت نیترات و فسفات ورودی به آب رودخانه اشمک و مقایسه با استانداردهای جهانی است که نتایج حاصل از این پژوهش به‌عنوان منبع اطلاعاتی مهمی جهت بهره‌برداری‌های اصولی از این رودخانه مورداستفاده قرار خواهد گرفت.

جدول ۱: مساحت زیر کشت شهرهای کوچصفهان، لشت نشاء و زیباکنار در حوضه آبریز رودخانه اشمک و میزان کود توزیع شده در سال ۹۲.

ردیف	نام شهر	مساحت (هکتار)	کود پتاس (تن)	کود فسفات (تن)	کود اوره (تن)
۱	کوچصفهان	۲۸۶۷ /۳	۱۳۰ /۲۰	۱۴۳ /۴	۴۳۰ /۱۰
۲	لشت نشاء و زیباکنار	۵۴۴۸	۱۶۳/۴۴	۲۷۲ /۴	۸۱۷ /۲
	/	۸۳۱۵ /۳	۲۹۳/۶۴	۴۱۵ /۸	۱۲۴۷ /۳

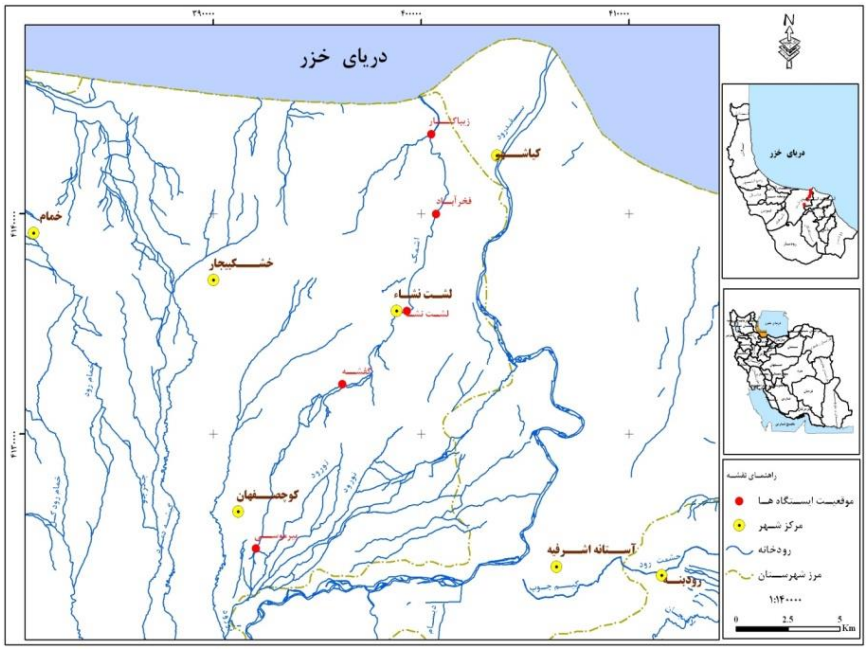
منبع: جهاد کشاورزی کوچصفهان.

مواد و روش‌ها

رودخانه اشمک یکی از مهم‌ترین رودخانه استان گیلان است که از زهکش‌های جنوب شهر کوچصفهان سرچشمه می‌گیرد که پس از عبور از شهرهای کوچصفهان، لشت نشاء و زیباکنار و تلاقی با خروجی تالاب بین‌المللی بوجاق از داخل پارک ملی بوجاق به دریای خزرمی ریزد. حوضه آبریز اشمک با وسعتی حدود ۲۰ کیلومترمربع بین $49^{\circ}45'51''$ تا $49^{\circ}53'52''$ طول شرقی و $37^{\circ}14'27''$ تا $37^{\circ}27'5''$ عرض شمالی قرار

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]

دارد. طول رودخانه اشمک از مظهر تا مصب ۳۲/۵ کیلومتر، عرض رودخانه ۲۰-۱۵ کیلومترمربع است. دبی رودخانه چهار مترمکعب بر ثانیه بوده و میزان آبدهی آن در فصول مختلف متغیر است (خارا و مظلومی، ۱۳۸۵). موقعیت کلی رودخانه اشمک با استفاده از نقشه ۱/۵۰۰۰۰ موردبررسی قرار گرفت. انتخاب نقاط نمونه‌برداری بر روی رودخانه با توجه به طول رودخانه و پس از بررسی نقشه‌ها و بازدید صحرایی، به جهت دسترسی بهتر و امکان نمونه‌برداری، مکان ورود آلاینده‌ها، شاخه فرعی ورودی، موقعیت رستوران‌ها، روستاها، شهرها و پل‌ها مشخص گردید. مبنای انتخاب نقاط نمونه‌برداری بر روی رودخانه به این صورت است که یک نقطه از بالادست (ایستگاه پیرموسی) و سه‌نقطه از وسط رودخانه (ایستگاه‌های گفشه، لشت نشاء و فخرآباد) جهت تعیین تغییرات کیفی پارامترها در طی مسیر و دریافت شاخه‌های فرعی و دیگر ورودی‌های آلاینده به رودخانه انتخاب شدند و یک نقطه نیز در پایین‌دست (ایستگاه زیباکنار) رودخانه انتخاب گردید (شکل ۱). مختصات جغرافیایی ۵ ایستگاه با استفاده از دستگاه GPS مشخص گردید (جدول ۲).



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های موردمطالعه در طول مسیر رودخانه اشمک.

مشخصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری شده به‌صورت زیر است:

ایستگاه پیرموسی (شماره ۱): این ایستگاه در بالادست منطقه موردبررسی با حداقل استرس‌های محیطی بوده است.

ایستگاه پل گفشه (شماره ۲): این ایستگاه در داخل روستا قرار دارد و زهاب اراضی کشاورزی و فاضلاب‌های روستایی در آن تخلیه می‌گردد.

ایستگاه پل لشت نشا (شماره ۳): این ایستگاه در داخل شهر لشت نشاء قرار دارد و وجود رود فرعی و تخلیه زهاب کشاورزی و فاضلاب شهری لشت نشاء و فاضلاب واحدهای خدماتی در این ایستگاه اهمیت دارد.

ایستگاه پل فخرآباد (شماره ۴): این ایستگاه در پایین‌دست روستای فخرآباد انتخاب‌شده و هدف تأثیر ورود پساب و فاضلاب خانه‌ها و کود ورودی از مزارع به رودخانه بوده است.

ایستگاه پل زیباکنار (شماره ۵): این ایستگاه در پایین‌دست روستای زیباکنار قرار داشت و فاضلاب‌های روستایی و کشاورزی و کشتارگاه مرغ زیباکنار و رود فرعی وارد آن می‌شود.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]

جدول ۲: مختصات نقاط واقع بر روی رودخانه اشمک جهت نمونه‌برداری.

نام رودخانه	نام ایستگاه	نزدیک‌ترین شهر	utm (y)	utm (x)
اشمک	پیرموسی	کوچصفهان	۴۱۲۴۸۵۹	۳۹۱۳۰۹
اشمک	گفشه	لشت نشاء	۴۱۳۲۲۴۹	۳۹۶۲۰۴
اشمک	لشت نشاء	لشت نشاء	۴۱۳۵۵۷۵	۳۹۹۳۲۹
اشمک	فخرآباد	لشت نشاء	۴۱۳۹۹۸۳	۴۰۰۷۲۵
اشمک	زیباکنار	لشت نشاء	۴۱۴۳۶۱۵	۴۰۰۵۰۳

نمونه‌برداری میدانی از ایستگاه‌های مشخص‌شده در طول رودخانه در طی چهارفصل زمستان (اسفند)۱۳۹۱ و بهار (اردیبهشت)، تابستان (تیر)، پاییز (آبان) سال ۱۳۹۲ انجام شد. در هر ایستگاه نمونه‌برداری حداقل از ۳۰ سانتی‌متری سطح آب و در سه موقعیت (وسط و کناره‌های مسیر) برداشت گردید و با تلفیق نمونه‌ها، یک نمونه مرکب حاصل شد (خرسندی و همکاران، ۱۳۹۱). برداشت، نگهداری و سنجش عوامل موردنظر در نمونه‌های آب با استفاده از امکانات آزمایشگاه اداره کل حفاظت محیط‌زیست گیلان و روش استاندارد متد انجام شد (APHA, AWWA, WEF, 1992). برای تثبیت خواص مختلف فیزیکوشیمیایی نمونه‌ها، به ظرف نیترات دو سی‌سی اسیدسولفوریک غلیظ و به ظرف فسفات نیز دو سی‌سی کلروفرم اضافه شد. در این تحقیق غلظت نیترات و فسفات به روش استاندارد متد و به‌وسیله دستگاه اسپکترو فتومتر مدل Spectronic Genesys 5 برحسب میلی‌گرم در لیتر گزارش گردید (نجات خواه معنوی و همکاران، ۱۳۸۸). نتایج به‌دست‌آمده با نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۶ و آزمون تی‌تست (t test one-Sample Test) تجزیه‌وتحلیل شد. میانگین غلظت پارامتر فسفات و نیترات نیز با استاندارد شرب سازمان بهداشت جهانی (WHO) و استاندارد آبیاری فائو (FAO) مقایسه شد و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم گردید.

نتایج

نتایج به‌دست‌آمده ماهانه از میزان نیترات و فسفات آب رودخانه در ایستگاه‌های مختلف و روند تغییرات این پارامترها در رودخانه اشمک به ترتیب در جدول ۳ و ۴ و شکل‌های ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ نشان داده‌شده است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]

جدول ۳: پارامترهای اندازه‌گیری شده در نقاط نمونه‌برداری رودخانه اشمک طی چهارفصل (۱۳۹۲-۱۳۹۱).

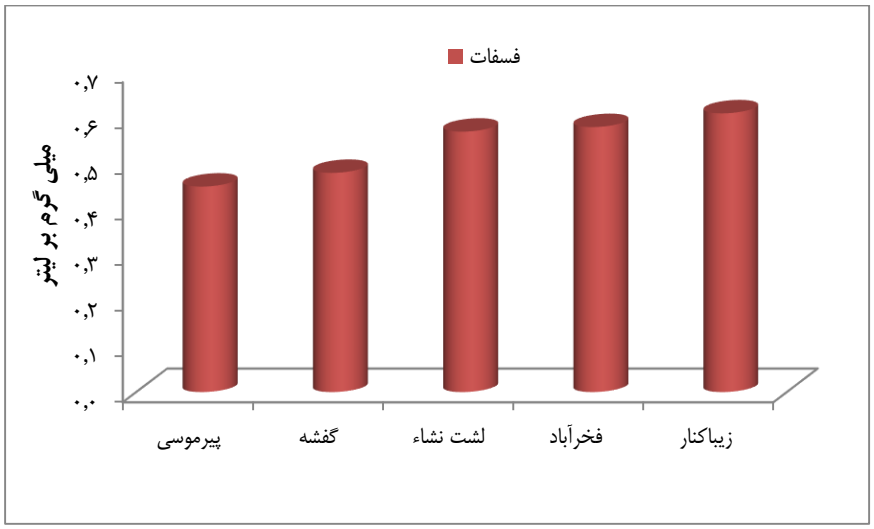
	پاییز ۱۳۹۲				تابستان ۱۳۹۲				بهار ۱۳۹۲				زمستان ۱۳۹۱			
پارس‌ترها	پیرموسی	گفشه	لشت نشاء	فخرآباد	زیباکنار	پیرموسی	گفشه	لشت نشاء	فخرآباد	زیباکنار	پیرموسی	گفشه	لشت نشاء	فخرآباد	زیباکنار	پیرموسی	گفشه	لشت نشاء	فخرآباد	زیباکنار
فسفات (میلی‌گرم بالی‌تر)	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۷۰	۰/۷۲	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۲	۰/۷۹	۰/۸۶	۰/۸۸	۰/۹۸	۱/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۱۳
نیترات (میلی‌گرم بر لیتر)	۰/۴۱	۰/۵۰	۰/۵۷	۰/۳۶	۰/۳۱	۱/۰۴	۱/۱۰	۱/۱۴	۱/۱۲	۱/۲۸	۱/۱۱	۱/۲۰	۱/۲۴	۱/۳۰	۱/۳۵	۰/۲۳	۰/۳۰	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۰

جدول ٤: میانگین تغییرات نیترات و فسفات در ایستگاه‌های رودخانه اشمک در فصول مختلف نمونه‌برداری در سال ۱۳۹۲.

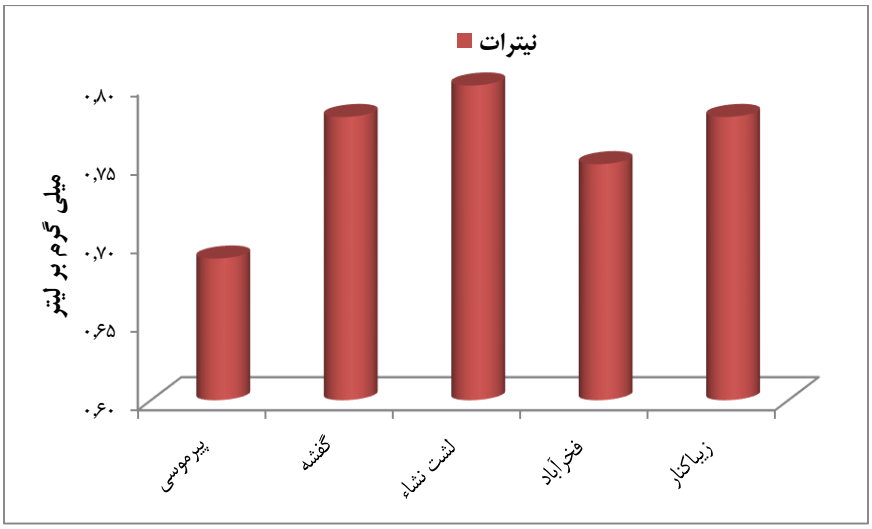
ایستگاه‌ها	پارامترها	
	فسفات (میلی‌گرم بر لیتر)	نیترات (میلی‌گرم بر لیتر)
پیرموسی	۰/۴۵	۰/۶۹
گفشه	۰/۴۸	۰/۷۸
لشت نشاء	۰/۵۷	۰/۸۰
فخرآباد	۰/۵۸	۰/۷۵
زیباکنار	۰/۶۱	۰/۷۷
میانگین کل	۰/۵۳	۰/۷۶

جدول ۵ میانگین تغییرات نیترات و فسفات در ایستگاه‌های رودخانه اشمک در فصول مختلف نمونه‌برداری در سال ۱۳۸۵ و شکل‌های ۸ و ۹ نیز مقایسه میانگین غلظت نیترات و فسفات در رودخانه اشمک در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۲ نشان می‌دهد. میزان فسفات و نیترات در سال ۱۳۸۵ به ترتیب از ۰/۵۴ و ۰/۸۴ به میزان ۰/۵۳ و ۰/۷۶ در سال ۱۳۹۲ تقلیل یافته است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]

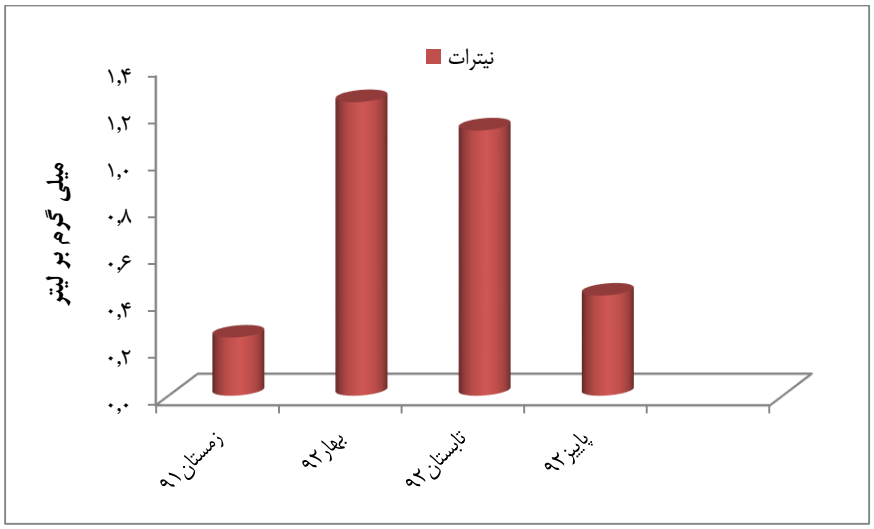


شکل ۲: میانگین تغییرات فسفات در ایستگاه‌های رودخانه اشمک در فصول مختلف نمونه‌برداری (۱۳۹۲-۱۳۹۱).

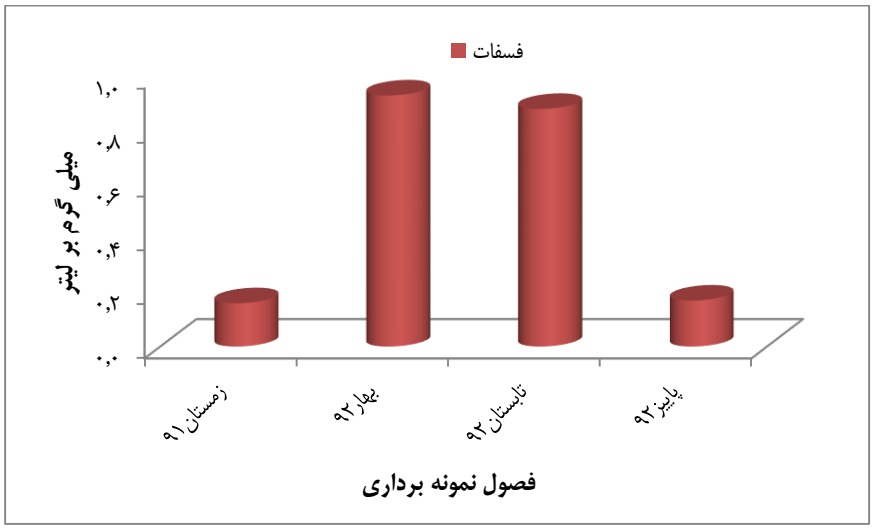


شکل ۳: میانگین تغییرات نیترات در ایستگاه‌های رودخانه اشمک در فصول مختلف نمونه‌برداری (۱۳۹۲-۱۳۹۱).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]

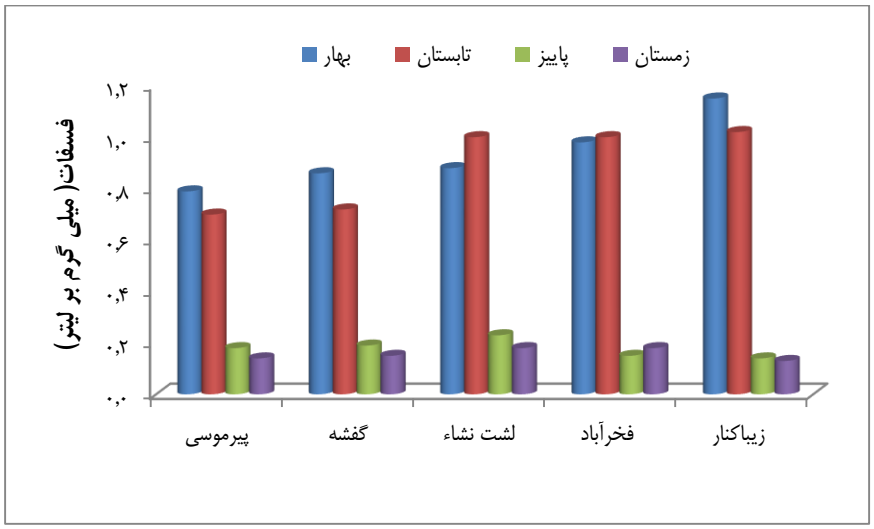


شکل ٤: میانگین تغییرات زمانی نیترات در ایستگاه‌های رودخانه اشمک (۱۳۹۲-۱۳۹۱).

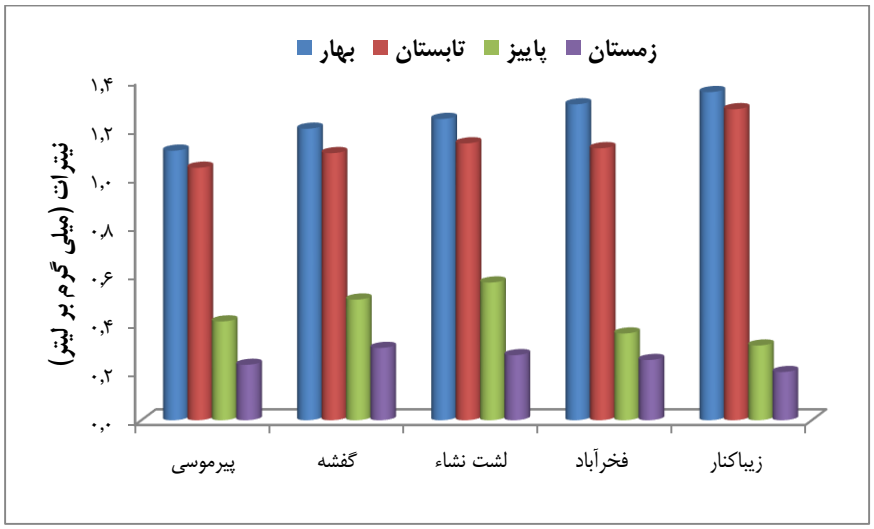


شکل ٥: میانگین تغییرات زمانی فسفات در ایستگاه‌های رودخانه اشمک (۱۳۹۲-۱۳۹۱).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]



شکل ٦: تغییرات غلظت فسفات در ایستگاه‌های رودخانه اشمک در فصول مختلف (۱۳۹۲-۱۳۹۱).

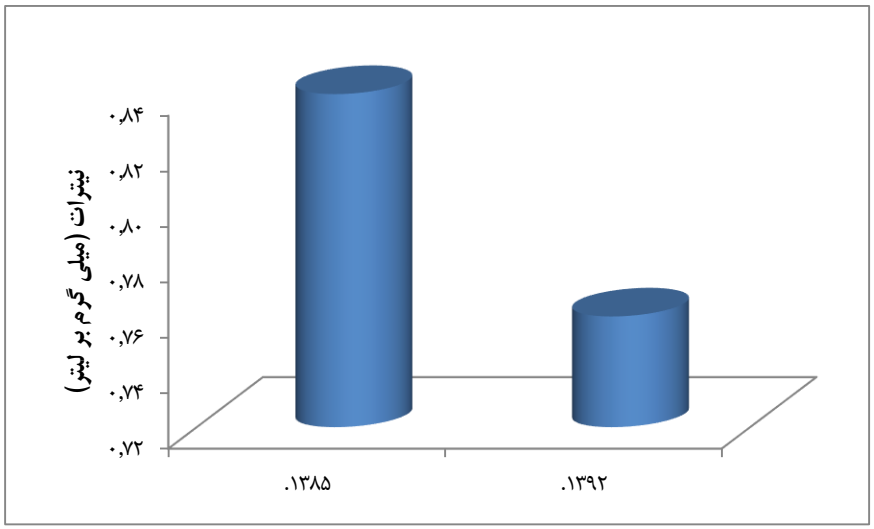


شکل ۷: تغییرات غلظت نیترات در ایستگاه‌های رودخانه اشمک در فصول مختلف (۱۳۹۲-۱۳۹۱).

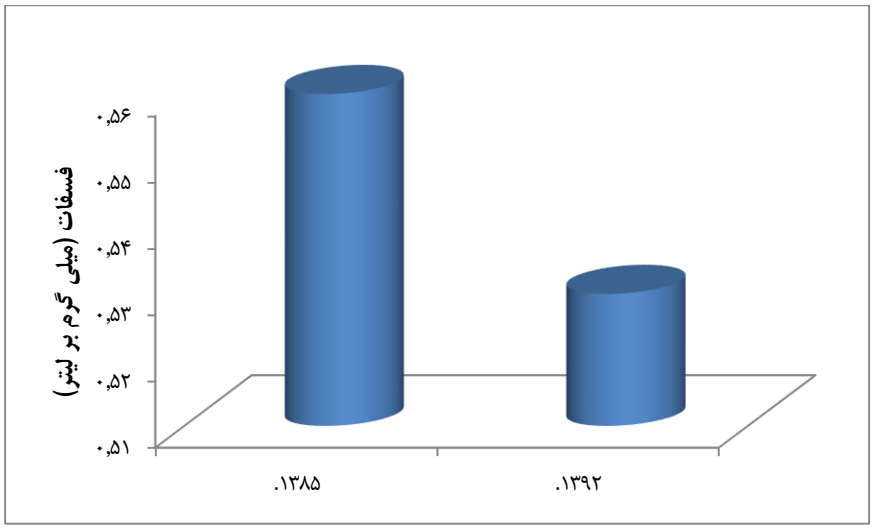
جدول ۵: میانگین تغییرات نیترات و فسفات در ایستگاه‌های رودخانه اشمک در فصول مختلف نمونه‌برداری در سال ۱۳۸۵.

ایستگاه‌ها	پارامترها	
	فسفات (میلی‌گرم بر لیتر)	نیترات (میلی‌گرم بر لیتر)
پیرموسی	۰/۵۲	۰/۸۹
گفشه	۰/۴۰	۰/۷۸
لشت نشاء	۰/۴۴	۰/۷۸
فخرآباد	۰/۷۰	۰/۹۱
زیباکنار	۰/۷۸	۰/۸۴
میانگین کل	۰/۵۶	۰/۸۴

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]



شکل ۸: مقایسه میانگین غلظت نیترات در رودخانه اشمک در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۲.



شکل ۹: مقایسه میانگین غلظت فسفات در رودخانه اشمک در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۲.

جدول ۶ مقایسه میانگین پارامترها (نیترات و فسفات) را با استانداردهای جهانی جدول ۷ نیز نتایج حاصل از آزمون آماری (تی تست) را نشان می‌دهد.

جدول ٦: مقایسه میانگین پارامترهای موردمطالعه با استانداردهای جهانی.

پارامترها	میانگین پارامترها	استاندارد	
		WHO	FAO
نیترات	/۷۶	۱۰	۵ >
فسفات	/۵۳	۵	۵

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]

جدول ۷: آزمون یک نمونه‌ای مقایسه اندازه‌گیری شرب جهانی با میانگین پارامترهای اندازه‌گیری شده نیترات و فسفات.

متغیر	میانگین	استاندارد شرب سازمان بهداشت جهانی	درجه آزادی	سطح معنی‌دار sig(2-tailed)	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪ اختلاف	
						Lower	Upper
فسفات	۰/۵۳	۵	۱۹	۰,۰۰۰	-۴/۴۶۱	-۴/۶۴۵	-۴/۲۷۶
نیترات	۰/۷۶	۱۰	۱۹	۰,۰۰۰.	-۴۹/۲۳	-۴۹/۴۴	-۴۹/۰۲۶

بحث و نتیجه‌گیری

نیتروژن و فسفر از مهم‌ترین نوترینت‌ها بوده و به‌عنوان آلاینده آب مطرح می‌باشند. همه موجودات زنده برای رشد به این نوترینت‌ها نیاز دارند. بنابراین حضور این مواد در رودخانه‌ها و دریاچه‌ها برای تکمیل زنجیره غذایی، طبیعی ضروری است، اما وقتی میزان نوترینت‌ها بیش‌ازحد زیاد شود مشکلات افزایش می‌یابد (آخوندی و همکاران،۱۳۹۰). میانگین میزان فسفات در ایستگاه پیرموسی برابر با ۰/۴۵ میلی‌گرم در لیتر، در ایستگاه گفشه برابر ۰/۴۸ میلی‌گرم در لیتر و مقادیر ۰/۵۷، ۰/۵۸، ۰/۶۱ میلی‌گرم در لیتر برای ایستگاه‌های لشت نشاء، فخرآباد و زیباکنار به‌دست‌آمده و از ایستگاه بالادست به سمت پایین‌دست روند افزایشی داشته است. این افزایش به دلیل بالا بودن سطح زیر کشت برنج در اطراف رودخانه (افزایش تعداد مزارع و روستا) و ورود پساب‌های کشاورزی شامل کودهای فسفاته در مزارع روستاهای حاشیه‌ی اشمک و ورودی آب رودهای فرعی در طی این مسیرمی باشد. ضمن اینکه تمامی حوضه آبریز طول مسیر رودخانه اشمک در منطقه جلگه‌ای قرار داشته که از سرچشمه تا مصب آن را شالیزارهای برنج در برگرفته‌اند. *Cahyani* و همکاران (۲۰۲۰) نیز در مطالعه‌ای مشابه روی کیفیت آب رودخانه شهر باتودر اندونزی علت تغییر کیفیت آب این رودخانه را فعالیت‌های کشاورزی وخانگی معرفی نمود و عنوان کرد مناطقی که دارای فعالیت‌های کشاورزی هستند دارای بیشترین غلظت نیترات هستند. WHO میزان استاندارد فسفات در آب شرب را ۵ میلی‌گرم بر لیتر و FAO میزان کمتر از ۵ میلی‌گرم بر لیتر محدوده خوب برای آبیاری اعلام کرده است و میزان فسفات در رودخانه اشمک کمتر از استاندارد شرب و آبیاری اندازه‌گیری شده است و رودخانه اشمک ازنظر پارامتر فسفات در محدوده استاندارد شرب و کشاورزی است (قربان پور، ۱۳۹۲). میزان فسفات در فصل بهار و تابستان بیش از فصول پاییز و زمستان است که ناشی از مصرف کودهای شیمیایی در فصل‌های کشاورزی بهار و تابستان در شالیزارهای حوضه آبریز است. البته میزان افزایش فسفات علاوه بر کود از نشت فاضلاب‌های انسانی و صنعتی کشتارگاه مرغ زیباکنار نیز ناشی می‌شود. غلظت یون نیترات در بهار بیشتر از سایر فصل‌ها است که از دلایل افزایش این آلاینده در فصل بهار مصرف کودشیمیایی ازته است. علاوه بر آن اضافه شدن فاضلاب‌های انسانی و صنعتی در مسیر رودخانه که مستقیماً وارد رودخانه می‌گردند را می‌توان دلیل افزایش نیترات دانست. مقادیر نیترات در ایستگاه‌های مختلف، به‌ویژه در فصول کشاورزی از ایستگاه پیرموسی به سمت ایستگاه پل شهر لشت نشاء افزایش و سپس در ایستگاه پل فخرآباد به دلیل خود پالایی قدری کاهش ولی در فاصله بین ایستگاه پل فخرآباد و پل زیباکنار روند افزایشی داشته است. این افزایش به دلیل بالابود ن سطح زیر کشت برنج در اطراف رودخانه و ورود پساب‌های کشاورزی شامل کودهای ازته در مزارع روستاهای حاشیه‌ی اشمک و ورودی آب رود فرعی زیباکنار و پساب کشتارگاه مرغ زیباکنار است. غلظت این پارامتر نیز در آب رودخانه اشمک کمتر از حد مجاز شرب و آبیاری به‌دست‌آمده است. رودخانه اشمک در طی مسیر خود از سرچشمه تا آخرین ایستگاه (ایستگاه زیباکنار) به دلیل تأثیرپذیری از عوامل مختلف ازجمله پساب مزارع کشاورزی (به‌ویژه کودهای شیمیایی و سموم کشاورزی) فاضلاب‌های انسانی روستایی و شهری و اتصال برخی از رودهای فرعی به آن ازلحاظ کیفیت آب دچار تغییرات می‌گردد. دراین‌بین تغییرات فصلی به دلیل کاهش یا افزایش نزولات جوی و تغییر دبی آب بر روی شدت و ضعف این تغییرات اثر می‌گذارد. مطالعه‌ای که دکتر خارا و همکاران در رودخانه اشمک در سال ۱۳۸۵ انجام دادند بامطالعه حاضر نشان داد که میزان فسفات و نیترات کاهش‌یافته (شکل‌های ۸، ۹ و جدول ۵). طبق بررسی‌های به‌عمل‌آمده کاهش میزان نیترات و فسفات در رودخانه اشمک نسبت به سال ۱۳۸۵، به علت افزایش قیمت کود و کاهش مصرف کود توسط کشاورزان و استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیکی و کودهای بیولوژیک و آلی و کنترل

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]

زراعی است (جهاد کشاورزی کوچصفهان، ۱۳۹۲). جهت حفاظت این منبع آبی باارزش از خطر آلودگی، می‌بایست قوانین سخت‌گیرانه اعمال گردد و تمهیدات زیست‌محیطی جدی در جهت کاهش بار آلودگی وارده به این رودخانه در نظر گرفته شود تا سلامت جامعه تأمین گردد و منابع آب برای نسل‌های آتی حفظ گردد. در این راستا تمهیدات زیر پیشنهاد می‌گردد:

از تخلیه مستقیم فاضلاب خانگی به رودخانه جلوگیری شده و از روش‌های تصفیه فاضلاب خانگی استفاده شود.

احداث و راه‌اندازی تصفیه‌خانه برای فاضلاب‌های شهری و صنعتی و نظارت بر تصفیه فاضلاب در حد استاندارد و تخلیه آن به آب سطحی برای مصارف کشاورزی.

ترویج کشاورزی پاک (بدون استفاده از سموم و کودهای شیمیایی و یا حداقل استفاده از انواع بی‌خطر آن‌ها) و استفاده از روش‌های مبارزه بیولوژیکی و طبیعی.

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات وهمکاریهای ارزشمند مدیریت آزمایشگاه اداره کل حفاظت محیط زیست استان گیلان در ا نجام آزمایشات این تحقیق تشکر وقدردانی می نماییم.

منابع

آخوندی، ل.، نظری، ع.، احمدی، ج. و نخعی، م.، ۱۳۹۰. پهنه‌بندی رودخانه قمرود بر اساس شاخص کیفی آب (NSFWQI) با استفاده از سامانه جغرافیایی GIS. چهارمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، صفحات ۲ و ۴.

باقریان کلات، ع.، غفوریان، ر. و موسوی، س،ج.، ۱۳۹۰. بررسی تغییرات میزان فسفات آب رودخانه متأثر از پساب استخرهای پرورش ماهی مطالعه موردی: رودخانه سررود کلات، پنجمین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک کشور، کرمان، انجمن مهندسی آبیاری و آب ایران، صفحه ۷.

پور مقدس،ح، افشارزاده، س. و صنیعی، م .، ۱۳۸۰. بررسی جلبک های زاینده‌رود در ارتباط با آلودگی آب، نشریه پژوهش در علوم پزشکی، دوره ۶، شماره ۲، صفحات ۱۲۲-۱۲۰.

جانبازی، ا.، و گرجیان عربی، م، ح.، ۱۳۹۲. ارزیابی کیفیت آب رودخانه کسلیان سوادکوه بر اساس پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و هیدرولوژیک. فصلنامه علمی، پژوهشی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال پنجم، شماره ۱۶، صفحات ۷۴-۶۳.

خارا، ح.، و مظلومی، ح.، ۱۳۸۵. بررسی میزان سموم کشاورزی، پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و میکروبی در آب رودخانه اشمک، اداره کل حفاظت محیطزیست گیلان، صفحات ۵۵۰-۵۳۲.

خرسندی،ح.، حسین زاده، ا.، رحیمی، ن.، حسین زاده، س. و علیپور، م.،۱۳۹۱. ارزیابی کیفیت آب رودخانه آیدوغموش با استفاده از شاخص کیفیت NSFWQI و شاخص آلودگی Liou، مجله پزشکی ارومیه، دوره بیست و چهارم، شماره ۲، صفحات ۱۶۲-۱۵۶.

رحمانی، ح، ر. و مامن پوش، ع.، ۱۳۸٦. بررسی وضعیت نیترات و فسفات در رودخانه زاینده‌رود، دهمین کنگره علوم خاک ایران، کرج، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

علیدادی، ح. و هاشمی، س، ر.، ۱۳۸۳. بررسی مقادیر نیترات و فسفات ورودی به رودخانه زاینده‌رود از طریق شعب بالادست آن. هفتمین همایش ملی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد.

کاظمی، پ.، شریعتی، ف. و کشاورزشکری، ع.، ۱۳۹۷. ارزیابی کیفی آب رودخانه لنگرودرودخان با استفاده از شاخص کیفی NSFWQI. فصلنامه علوم محیطی، دوره ۱۶، شماره ۳، صفحات ۷۸- ۶۵.

قربانپور، ب.، ۱۳۹۲. پهنه‌بندی کیفی آب رودخانه اشمک بر اساس شاخص WQI با بهره‌گیری از GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد محیطزیست، صفحات ۱۳۰-۱۲۲.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]

میر مشتاقی، س، م.، امیر نژاد، ر. و خالدیان، م.، ۱۳۹۰. بررسی کیفی آب رودخانه سفیدرود و پهنه‌بندی آن با استفاده از شاخصه‌ای NSFWQI و OWQI. فصلنامه علمی، پژوهشی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال سوم، شماره ۹، صفحات ۳۴-۲۳.

نجات خواه معنوی، پ.، پاسندی، ع.، سقلی، م. و بهشتی نیا، ن.، ۱۳۸۸. بررسی میزان نیترات و فسفات در حوضه جنوب شرقی دریای مازندران در فصل بهار و تابستان. پژوهش‌های مجله علوم و فنون دریایی، صفحات ۱۹-۱۱.

یوسفی فلکدهی، ع.، گلپرور، غ.، صافدل، ح. و لشت نشایی، م.، ۱۳۹۰. بررسی آلودگی آب رودخانه زیلکی رود در استان گیلان، مجله پژوهش آب ایران، سال ششم، شماره دهم، صفحه ۶.

APHA, AWWA, WEF., 1992. Standard methods for the examination of water and wastewater.18th End. American Public Health Association, Washington D.C., USA.

Chayani, C., Yanuwiadi, B. and Rachmansyah, A., **2020**. Analysis of effect agricultural and domestic activities on water quality and macrozoobenthos in river of batu city, a case study in sisir and pandanrejo village. Indonesian journal of Environment and Sustainable Development**.** 11(1):

Elvania, N., Afandhi, A. and Afyanti, M., 2019. Evaluation and Assessment of Water Quality Index: A Case Study in Kalitidu River, Bojonegoro. Indonesian journal of Environment and Sustainable Development**.** 10(2): 92-100**.**

Enrique, S., Manuel, F., Colmenarejo, J., Angel, R., Garcl, L. and Borja, R., **2007**. Use of the water quality index and dissolved oxygen deficit as simple indicators of watersheds pollution. Ecological Indicators, 7: 315-328.

Karim, M., Das, S. K., Paul, S. C., Islam, M. F. and Hossain, S., 2018. Water Quality Assessment of Karrnaphuli River, Bangladesh Using Multivariate Analysis and Pollution Indices. Asian Journal of Environment & Ecology, 7(3): 1-11**.**

Kraft, G. J. and Stites, W., 2003. Nitrate impacts on ground water from irrigated-vegetable systems in a humid north-central US sand plain. Agricultural Ecosystems and Environ. 100: 63-74.

Liu, Y., Zheng, B. H., Fu, Q., Wang, L. J. and Wang, M., 2012. The selection of monitoring indicators for river water quality assessment. Procedia Environmental Sciences, 13: 129-139.

Sener, E., Sener, S. and Davraz, A., 2017. Evaluation of water quality using water quality index (WQI)method and GIS in Aksu River (SW-Turkey). Science of the Total Environment, 131-144

Triaji, M., Risjani, Y. and Mahmudi, M., 2017. Analysis of water quality status in Porong River, sidoarjo by using NSF-WQI (nasional sanitation foundation – water quality index) Index. Journal of ChemTech Research, 10(4): 647-650

Yates, A. G., Bailey, R. C. and Schwindt, J. A., 2006. No – till cultivation improves stream ecosystem quality, Journal of soil and water conservation V61 il p14 (6).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-05-25]