ارزیابی کیفی زهکش های بندرکیاشهر،حوزه ی سفیدرود با استفاده ازشاخص NSFWQI

راضیه یوسفی ملکرودی* کارشناس ارشدشیمی آلی، شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
فاطمه پوزن کارشناس ارشدشیمی آلی، شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
رضاعقیانی دانشجوی کارشناس ارشد مهندسی عمران – محیط زیست پردیس بین المللی دانشگاه تهران
سیده آتیه شمسی کارشناس شیمی کاربردی ، شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
مریم خان میرزایی کارشناس صنایع غذایی، شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان
*تلفن نویسنده اصلی: ۰۹۱۱۳۳۶۲۷۵۹ ، پست الکترونیکی: r_yousefi۲۰۰۵@yahoo.com

چکیده

احداث شبکه زهکشی مناسب در شالیزارهای واقع در جلگه گیلان عامل اصلی و ضروری برای افزایش ومرغوبیت محصول برنج است وامکان کشت دوم، از جمله صیفی و سبزی رافراهم می آورد. آب زهکش در مزارع سنتی اغلب منبع آب آبیاری زمین های پایین دست است.

هدف ازاین مطالعه بررسی کیفیت آب زهکشهای مناطق لوخ، لسکوکلایه و پل کیاشهر واقع در منطقه بندرکیاشهرازحوزه دشت سفیدرود گیلان درحاشیه دریای خزر می باشد.

دراین بررسی تغییرات کیفی آب زهکشهای موردمطالعه درطی ماههای فصول تابستان ،پاییز و زمستان ۹۱ وبهار۹۲ ازطریق نمونه برداری آب براساس روش استاندارد متد آمریکا، اندازه گیری وموردآزمایش قرارگرفت درمجموع تعداد۳۰ نمونه برداشت گردید.

برای محاسبه ی شاخص کیفی WQI ازنرم افزار WQI NSF و برای مقایسه آن بااستانداردهای کیفیت آبیاری وتعیین کیفیت آب، ازنرم افزار Excel استفاده شد.

محاسبه ی شاخص کیفیت آب نشان دهنده ی این است که بیشترین مقدارشاخص کیفی WQI را ایستگاه لوخ در بهمن ماه سال ۹۱ با مقدار ۵۵ و کمترین مقدار را ایستگاه لسکوکلایه درماه مهر سال ۹۱ با مقدار ۴۱ ، به خوداختصاص داده است . نتایج این مطالعه نشان داد که کیفیت آب سه زهکش لسکوکلایه ، لوخ وپل کیاشهر جزءآبهایی با کیفیت ضعیف می باشند.

کلید واژه‌ها: ***شاخص کیفی آب، زهکش، لوخ، لسکوکلایه، پل کیاشهر، NSFWQI.***

۱- مقدمه

شبکه زهکشی، سطح آب زیر زمینی را در سطح معینی تثبیت کرده و موجب تسریع در انتقال و تخلیه آب از مزارع و منطقه ریشه می‌شود. نبود شبکه زهکشی مناسب، خشک شدن زمین را در موقع برداشت محصول برنج به تاخیر انداخته و خطرات ضایع شدن محصول در اثر بارندگی را افزایش می‌دهد .شستن و خارج کردن املاح از سطح مزارع در مناطق قلیایی ، جلوگیری از باتلاقی شدن زمین، تبادل اکسیژن و رشد و توسعهٔ ریشه گیاه، ازدیگر اهمیت های احداث شبکه زهکشی است.

در مناطقی که باکمبود آب آبیاری مواجه هستند، استفاده از زه آب برای تکمیل منابع آب از اهمیت خاصی برخوردار است .بعلاوه با استفاده از زه آب برای آبیاری، مشکلات ناشی از تخلیه زه آب ها به حداقل رسیده و احتمال آلودگی منابع آب نیز کاهش می یابد.

توسعه آبیاری در مقیاسی گسترده در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک از اواخر قرن نوزدهم آغازشده است . هرچند آبیاری به میزان قابل توجهی پتانسیل تولیدات کشاورزی را افزایش داده، لیکن تلفات نشت از شبکه های آبیاری و نفوذ عمقی ناشی از آبیاری مزارع، موجبات نفوذ و تجمع آب را در لایه های آبدار زیرزمینی فراهم نموده است .

هنگامی که میزان تغذیه از طریق آبیاری بزرگتر از تخلیه طبیعی باشد،سطح ایستابی اتفاق می افتد . در بسیاری از گوشه و کنار جهان، بالا آمدن سطح ایستابی منجر به ماندابی شدن اراضی گردیده و متعاقباً مشکلات ناشی از شوری را به وجود آورده است .

برطبق آمارهای ارائه شده توسط FAO[1] و در مبنای جهانی، کشاورزی ۶۹ درصد از کل برداشت های آبی را به خود اختصاص می دهد. اگرچه منابع آب کشاورزی اغلب به میزان بیش از حد و نادرست مورد بهره برداری قرارمی گیرند، لیکن باور عمومی بر آن است که جهت تولید غذای کافی برای جمعیت در حال رشد جهان، تا سال۲۰۲۵، ۲۰ درصد بر مساحت اراضی کشاورزی آبی افزوده شود. به منظور اجتناب از تشدید بحران آب باکیفیت مطلوب و جلوگیری از کمبودهای قابل توجه مواد غذایی سالم ، بهره وری مصرف آب مطلوب بایستی به میزان ۳۰ -۲۰ درصدافزایش یابد. به بیان دیگر لازم است بر مقدارغذای تولید شده با یک میزان معین آب باکیفیت مناسب افزوده شود . این امر از طریق حفاظت و استفاده مجدد از منابع آبی موجود در بخش کشاورزی، از قبیل آبهای زهکشی شده و قابل بهره برداری ممکن می باشد[۱].

به طور معمول، زه آب ها در مقایسه با آب آبیاری از کیفیت پایین تری برخوردار می باشند. برای به حداقل رساندن اثرات مخرب کوتاه مدت و بلند مدت زه آب ها بر محیط زیست، تولیدات گیاهی، حاصلخیزی خاک وکیفیت آب، توجه به مسائل مدیریتی در پروژه ها و حوضه های آبریز حائز اهمیت است . در مناطقی که باکمبود آب آبیاری مواجه هستند، استفاده از زه آب برای تکمیل منابع آب از اهمیت خاصی برخوردار است .بعلاوه با استفاده از زه آب برای آبیاری، مشکلات ناشی از تخلیه زه آب ها به حداقل رسیده و احتمال آلودگی منابع آب نیز کاهش می یابد [۲].

کیفیت آب در اکوسیستمهای آبی به وسیله ی پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی بررسی میشود [۳].

یکی از روش های بسیار ساده و دور از پیچیدگیهای ریاضی و آماری که میتواند شرایط کیفی آب را بازگو و بعنوان یک ابزار پیشرفته قوی برای تصمیم گیریهای مربوط استفاده شود، استفاده از شاخصهای کیفی آب میباشد. شاخصهای کیفی آب روشهایی هستند که در مدیریت کیفی آب می توان از آن ها با ساده سازی و کاهش اطلاعات خام و اولیه علاوه بر بیان کیفیت آب، روند تغییرات کیفی آب را در طول مکان و زمان بررسی کرد و مناطقی را که از نظر آلودگی بیشتر مورد تهدید میباشند مشخص و منابع آب را مدیریت نمود[۴].

۱-Food and Agriculture Organization

دو فرم اصلی برای شاخصها وجود دارد، شاخصهایی که با افزایش آلودگی، عدد شاخص آن ها افزایش می یابد ،با نام شاخص آلودگی شناخته میشوند و شاخصهایی که با افزایش آلودگی، عدد شاخص آن ها کاهش مییابد با نام شاخصهای کیفی شناخته میشوند، مثل OWQI[1] و NSFWQI[2] [۵].

شاخص کیفی NSFWQI به معنای شاخص کیفیت آب موسسه بهداشت ملی سال ۱۹۷۰ با حمایت موسسه ملی بهداشت آمریکا است که براون و همکارانش این شاخص کیفی کاهشی را در این زمینه ارائه نمودند آن ها در ابتدا حدود ۳۵ پارامتر آلودگی را مطرح کرده و سپس بر اساس نظر افراد متخصص حدو د ۹پارامتر را برای ایجاد شاخص اصلی انتخاب کردند پارامترهای مورد بحث در این شاخص عبارتند از: دما ، اکسیژن محلول ، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی ، اسیدیته ، نیترات ، فسفات، کل جامدات محلول، کلیفرم مدفوعی و کدورت [۶] .

هوشمند وهمکاران در سال ۱۳۸۷مطالعه کیفیت آب رودخانه کارون در استان خوزستان را برای سه سال آبی (۸۴-۸۲) انجام دادندو محدوده ی مورد مطالعه را به وسیله نرم افزار اطلاعات جغرافیایی GIS[3] با استفاده از شاخص NSFWQI پهنه بند ی نمودند.نتایج این مطالعه نشان داد که کیفیت آب رودخانه کارون در منطقه مورد مطالعه جزو آبهای با کیفیت متوسط طبقه بندی شده است [۷] .

مطالعات وتحقیقات گسترده ای با استفاده از شاخص NSFWQI بر روی رودخانه ها، تالابهاو.. انجام شده است.به عنوان نمونه کیفیت آب تالاب انزلی با استفاده از شاخص NSFWQI در سال ۱۳۸۸ بر روی ۱۰ ایستگاه به مدت یک سال مورد بررسی قرار گرفت که کیفیت آب تالاب در محدوده ی متوسط قرار داشت [۸] .

یوسفی فلکدهی وهمکاران درسال ۱۳۸۹ اندازه گیری شاخص کیفیت آب زهکش های حوزه آبریز سفیدرود در استان گیلان رادریک دوره ی ۹ ماهه انجام داده و مقدار شاخص کیفیت آب زهکشهابا استفاده از برنامه Water Quality-Calculator اندازه گیری شدودرکیفیت آبهای متوسط طبقه بندی گردید.بررسی کیفیت آب رودخانه سفیدرود نشان داد که مقدار شاخص کیفیت آب در این رودخانه در محدوده ۵۸ تا ۶۸ در نوسان بوده و کیفیت آن همواره متوسط است [۹] .

میرمشتاقی و همکاران درسال ۱۳۹۰ بررسی روند تغییرات کیفی وزمانی شاخص های کیفی آب رودخانه سفیدرود رامووردبررسی قراردادند بیشترین شاخص کیفی راسدمنجیل بامقدار ۵۷ دربهمن ماه سال ۸۹ وکمترین مقدار شاخص مذکور را ایستگاه سد تاریک در مرداد ماه ۱۳۹۰ با مقدار ۳۹ به خود اختصاص داده است. میانگین شاخص NSFWQI درورودخانه های سفیدرودمعادل۴۷/۵ بوده ودرمحدوده ی بدازنظرکیفی قرارگرفته است [۱۰] .

استان گیلان ، در ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۴ دقیقه طول شرقی از نصف النهار قرار گرفتهاست.بر اساس تجزیه و تحلیل نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ منطقه و امکانات GIS ، مساحت کل استان گیلان ۱۴۷۰۹ کیلومتر مربع است. سفیدرود پس از پشت سر گذاشتن مسیری طولانی و با دومنشا ،در شرق از کوههای طالقان و در غرب از کوههای شمال زنجان سرچشمه می گیرد سرانجام در محلی به دریای خزر واریز می شود که به آن بندر کیاشهر می گویند. این بزرگترین رود شمال کشور، بندر کیاشهر را به شرق و غرب تقسیم می کند بندرکیاشهریکی از شهرهای استان گیلان بامساحتی حدود ۴۲۶/۶ کیلومتر مربع می باشد که در فاصله ۱۷ کیلومتری شهر آستانه اشرفیه و در ۳۲ کیلومتری شرق رشت قرار گرفته است . ازمناطق دیدنی آن می توان به ساحل زیبای کنار دریای آن اشاره نمود.

۱- National Sanitation Foundation Water Quality Index

۲- Organ Water Quality Index

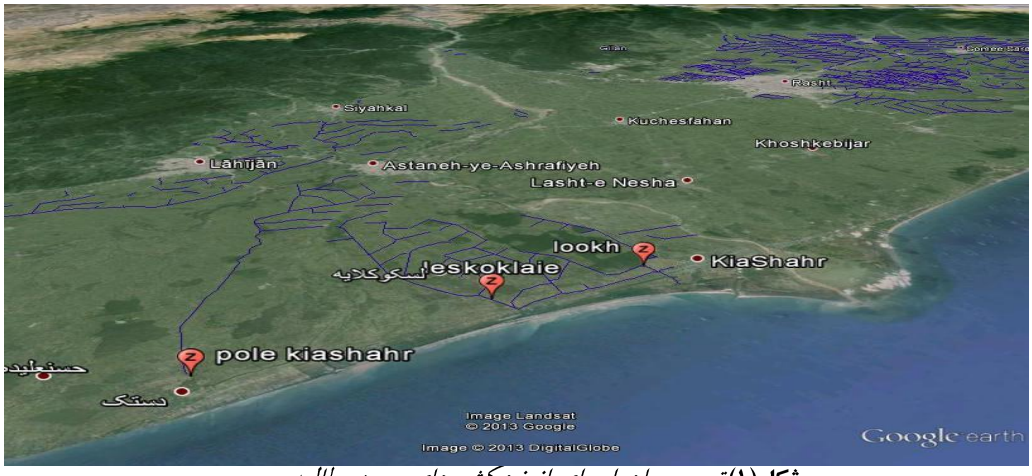
۳- Geographic Information Systems

گذر یک پلی چوبی به طول ۸۵۰ متر از وسط آن، که به ساحل ماسه ای دریا منتهی میشود چشم انداز دلپذیری به این منطقه بخشیده است ودو قسمت سا حل را به یکدیگر ارتباط می دهد. براساس سرشماری سال ۱۳۹۰جمعیت کیاشهر برابر با ۱۳،۷۵۳نفر بوده است. وستاهای بزرگی چون دستک، سالکده، لسکوکلایه ،لوخ و لب دریا و امیرکیاسر عمدتا در شرق و جنوب بندرکیاشهر قرار دارند .

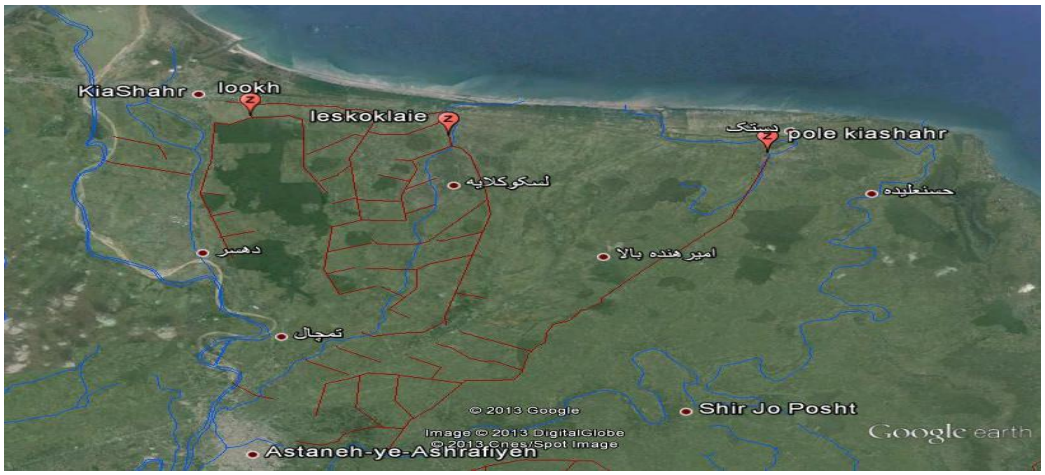
منبع درآمد مردم این شهر عمدتا کشاورزی و ماهیگیری است. به منظورحفاظت و استفاده مجدد از منابع آبی موجود در بخش کشاورزی، کیفیت سه زهکش، لوخ ، لسکوکلایه و دستک (پل کیاشهر) دشت سفیدرود استان گیلان بر اساس شاخص NSFWQI مورد بررسی قرارگرفت.

۲- مواد و روشها

برای این منظور نمونه برداری از زهکش درحوزه دشت سفیدرود گیلان در حاشیه دریای خزر واقع در مناطق لوخ، لسکوکلایه ودستک(پل کیاشهر) طی ماههای تیر۹۱ تا فروردین سال ۱۳۹۲ براساس روش استاندارد متد آمریکا اندازه گیری وموردآزمایش قرارگرفت . درمجموع تعداد۳۰ نمونه به فاصله ی زمانی هرماه برداشت گردید.شکل(۱) و(۲) تصویر ماهواره ای وجدول (۱) مختصات جغرافیایی زهکش های مورد مطالعه در دشت سفید رود رانشان می دهد.



شکل(۱) *تصویر ماهواره ای از زهکش های مورد مطالعه*



شکل (۲) *تصویر ماهواره ای از زهکش های مورد مطالعه*

جدول(۱) *مختصات زهکشهای مورد اندازه گیری*

نام زهکش	مختصات جغرافیایی		Utm(y)	Utm(x)
	E	N		
لوخ	" ۵۲.۸۳ '۵۷ ° ۴۹	" ۳۸.۸۰ ' ۲۴ ° ۳۷	۴۱۴۰۶۹۳	۰۴۰۸۳۵۳
لسکوکلایه	" ۳۹.۷۴ '۰۱ ° ۵۰	" ۵۹.۱۱ ' ۲۳ ° ۳۷	۴۱۳۹۰۶۹	۰۴۱۳۹۴۲
پل کیاشهر	" ۵۱.۹۴ '۰۷ ° ۵۰	" ۵۰.۴۷ ' ۲۲ ° ۳۷	۴۱۳۷۱۱۱	۰۴۲۳۰۳۲

در ایجاد شاخص کلی NSFWQI برای منظور کردن میزان اثر هر پارامتر و یا زیر شاخص مربوط به آن، به هر یک از پارامترها یک وزن یا ارزش عددی نسبت داده شده است جدول (۲).

جدول (۲) *فاکتورهای وزنی به کار رفته در شاخص NSFWQI*

پارامترها	وزن	پارامترها	وزن
اکسیژن موردنیازشیمیایی	۰/۱۱	تغییرات دما	۰/۱۰
اکسیژن محلول	۰/۱۷	نیترات	۰/۱۰
فسفات کل	۰/۱۰	pH	۰/۱۱
کلیفرم	۰/۱۶	موادجامدکل	۰/۰۷
کدورت	۰/۰۸		

بیشترین وزن دهی مربوط به غلظت اکسیژن محلول در آب به میزان ۰/۱۷واحد و کمترین وزن مربوط به غلظت کل جامدات محلول به میزان ۰/۰۷ واحد می باشد. شاخص کیفیت آب از صفر تا صد طبقه بندی شده است. (جدول ۳) [۱۱] .

جدول(۳) *رده بندی کیفی وتفسیر آلودگی شاخص های NSFWQI*

طبقه بندی کیفیت	مقدار عددی شاخصNSFWQl
بسیار ضعیف	۰-۲۵
ضعیف	۲۶-۵۰
متوسط	۵۱-۷۰
خوب	۷۱-۹۰
عالی	۹۱-۱۰۰

برای بدست آوردن عدد نهایی این شاخص از معادله ۱ استفاده میشود [۱] $NSFWQI_i=\Sigma_{i=1}^{n} W_iI_i$

n تعداد پارامترها (n=۹)، Ii = زیرشاخص i ام ، Wi = ضریب وزنی پارامتر i ام

پارامترهای مورد اندازه گیری شامل اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی، نیترات، pH ، دما ، TS[۱]، DO[۲] و BOD[۳] ، فسفات ، کلیفرم و کدورت پس از انتقال نمونه به آزمایشگاه شرکت آب منطقه ای گیلان مطابق با روش های استاندارد متد سنجش شد[۱۱].

۱- Total Solids
۲- Oxygen Demand
۳- Biochemical Oxygen Demand

برای اندازه گیری از دستگاههای تجزیه ای استاندارد شامل ترمومتر دیجیتال، اکسیژن متر،pH مترمدل DO،WTW-۳۴۰i متر مدل۷۳۰ – BOD،WTW متر مدل OXDirect، اسپکتروفتومتری مدل HACH DR۵۰۰۰ ،کدورت سنج مدل ۱۰۰۰ AQUQ LYTIC AL ، هدایت سنج مدل Metrohm ۷۱۲ و روش MPN سه لوله ای برای اندازه گیری کلیفرم استفاده شد[۱۱].

کلیه دستگاهها قبل از زمان نمونه برداری با انجام کالیبراسیون از لحاظ دقت و صحت کار بررسی و مورد سنجش قرار گرفتند [۱۲].پس از اندازه گیری نمونه ها مقدار شاخص های WQI با استفاده از نرم افزار NSFWQIبدست آمد[۱۳].

۳- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده ماهانه از کیفیت آب سه زهکش لوخ، لسکوکلایه، پل کیاشهردر جداول شماره (۴)، (۵) و (۶) ارائه شده است.

جدول (٤) *نتایج کیفی زهکش لوخ(lookh)*

WQI	TS	کدورت	NO۳-	فسفات	T°	BOD	pH	فیکال کلیفرم	DO	زمان برداشت
٤٥	٦٩٠	١/٥	٥/٠	٠/١	٢٩/٠	٩/٧	٧/٩	٨٥٠٠	٧/٧	١٣٩١/٠٤/٠٣
٤٥	٨٥٠	١/٨	٥/٠	٠/١	٢٥/٥	٨/٤	٧/٨	٩٢٠٠	٧/٨	١٣٩١/٠٥/٠١
٤٣	١٢٧٩	١/٠	٥/٥	٠/٢	٢٥/٥	١٦/١	٧/٨	١٠٥٠٠	٧/٣	١٣٩١/٠٦/٠٨
٤٢	٦٩٠	٢/٥	٤/٩	٠/٣	٢٥/٥	١٣/٨	٧/٧	١١٥٠٠	٧/١	١٣٩١/٠٧/٠٨
٤٣	١٠٠٠	١/٦	٤/٥	٠/١	٢١/٠	٢٣/٠	٧/٧	١٦٥٠٠	٧/٤	١٣٩١/٠٨/٠١
٤٨	٧٧٠	٠/٦	٥/٢	٠/١	١٧/٠	٦/٢	٧/٤	١٦٥٠٠	٨/٠	١٣٩١/٠٩/١٥
٤٩	٥٣٤	٢/٥	٢/٩	٠/٠	١٧/٠	٥/٤	٧/٢	١٢٥٠٠	٨/٠	١٣٩١/١٠/١٢
٥٥	٦٢٧	٠/٨	٢/٦	٠/٠	١٧/٠	١/٤	٧/٨	١٤١٠٠	٨/٠	١٣٩١/١١/١١
٤٧	٦٢٤	١/٥	٣/١	٠/٠	١٦/٠	١٢/٩	٧/٦	١٦١٠٠	٨/١	١٣٩١/١٢/٠٦
٤٦	٥٤٤	١/٣	٣/٦	٠/٠	٢١/٠	١٢/٨	٧/٧	٢٠٥٠٠	٧/١	١٣٩٢/٠١/٢٠

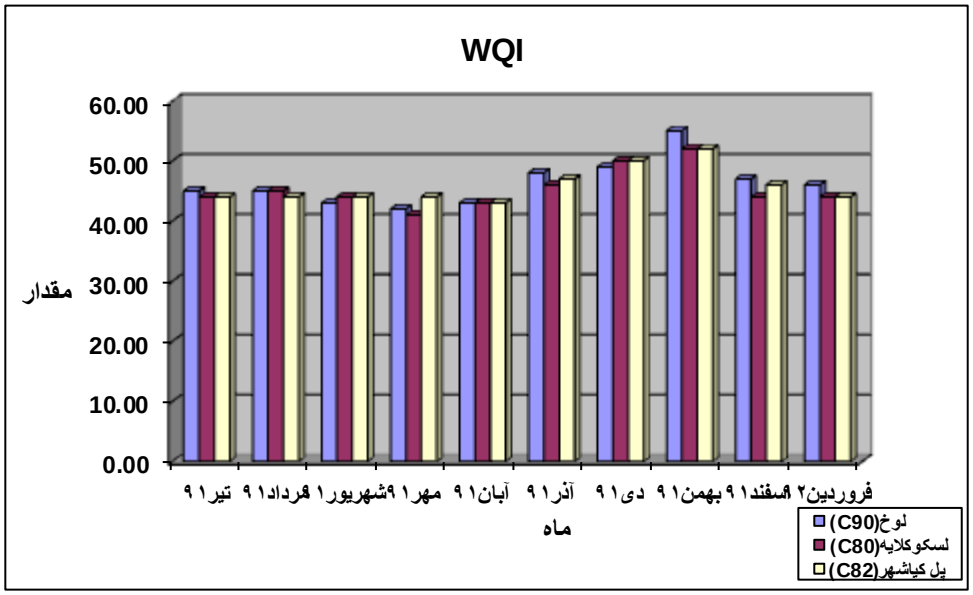
جدول (٥) *نتایج کیفی زهکش لسکوکلایه (Leskoklaie)*

WQI	TS	کدورت	NO۳-	فسفات	T°	BOD	pH	فیکال کلیفرم	DO	زمان برداشت
٤٤	٨٢٢	١/٧٥	٤/٨٠	٠/١٨	٢٨/٠	١١/٢٥	٧/٨٩	٧٦٠٠	٦/٣٤	١٣٩١/٠٤/٠٣
٤٥	٧٧٩	٢/٤٠	٤/٢٥	٠/٢٥	٢٥/٥	٧/١٩	٧/٥٨	٨١٠٠	٦/٤٠	١٣٩١/٠٥/٠١
٤٤	٩٣٤	١/٣٤	٤/٢٥	٠/٢٥	٢٥/٥	١٥/١٥	٧/٨١	١١٥٠٠	٦/٨٥	١٣٩١/٠٦/٠٨
٤١	٦٣٦	٢/٨٧	٤/٠٢	٠/٢٨	٢٥/٠	٢٠/٠٠	٧/٧٢	١٠٥٠٠	٦/٧٤	١٣٩١/٠٧/٠٨
٤٣	٩٣١	١/١٧	٣/٨٥	٠/١١	٢٥/٥	٢٢/٥٠	٧/٧٦	١٨٠٠٠	٦/٦٨	١٣٩١/٠٨/٠١
٤٦	٧٣٤	٠/٦٨	٤/١٣	٠/١٢	١٧/٥	١٠/٣٥	٧/٤٩	١٨٠٠٠	٨/٠٦	١٣٩١/٠٩/١٥
٥٠	٤٩٥	٣/١٠	٢/٨٧	٠/٠٧	١٧/٠	٥/١٠	٧/٢	١٣٥٠٠	٨/١٢	١٣٩١/١٠/١٢
٥٢	٧٥٥	١/٧٣	٢/٨	٠٠	١٧/٠	٢/٧٠	٧/٦٨	١٥٢٠٠	٨/١٠	١٣٩١/١١/١١
٤٤	٧٦٠	١/٧٤	٣/٧٨	٠٠	١٦/٠	١٧/١٠	٧/٦١	١٧٤٠٠	٨/١٠	١٣٩١/١٢/٠٦
٤٤	٥٢١	١/٤٠	٣/٧٩	٠٠	٢١/٠	١٦/٥٠	٧/٦٣	١٩٥٠٠	٧/٠١	١٣٩٢/٠١/٢٠

جدول (٦) *نتایج کیفی زهکش کیاشهر (Kiashahr)*

WQI	TS	کدورت	NO۳-	فسفات	T°	BOD	pH	فیکال کلیفرم	DO	زمان برداشت
٤٤	٧٩٤	٢/٩٠	٤/٣٠	٠/١٨	٢٧/٠	٩/٥٣	٧/٧٣	٩٢٠٠	٦/٤٤	١٣٩١/٠٤/٠٣
٤٤	٥٨٧	١/٧٩	٥/٦٩	٠/٠٩	٢٥/٠	١٢/١٩	٧/٠٧	٧٨٠٠	٦/٨٠	١٣٩١/٠٥/٠١
٤٤	٨٠٣	٢/٨٥	٥/٧٤	٠/٢٥	٢٥/٠	٧/٩٧	٧/٧٣	٩٨٠٠	٧/٦٨	١٣٩١/٠٦/٠٨
٤٤	٧٩٦	١/٧٥	٤/٧٥	٠/٢٠	٢٥/٠	١١/٢٥	٧/٥٤	١٠٥٠٠	٦/٨١	١٣٩١/٠٧/٠٨
٤٣	٨٥٥	١/٥٠	٤/٨٣	٠/١٥	٢١/٠	١٥/١٥	٧/٧٤	١٧٥٠٠	٦/٧٨	١٣٩١/٠٨/٠١
٤٧	٧٣٤	٠/٥٨	٥/٦٥	٠/٠٩	١٧/٥	٧/٣٥	٧/٢٥	١٧٥٠٠	٧/٨٩	١٣٩١/٠٩/١٥
٥٠	٤٢١	٢/٧٠	٣/٩٣	٠/٠٤	١٧/٠	٤/٢٠	٧/٢٤	١٤٠٠٠	٨/٤٢	١٣٩١/١٠/١٢
٥٢	٥٤٣	١/٥٢	٣/٤٥	٠/٠٠	١٧/٠	٢/١٠	٧/٨١	١٧٨٠٠	٨/١٠	١٣٩١/١١/١١
٤٦	٦٤١	١/٨٣	٣/٣٨	٠/٠٠	١٦/٠	١٣/٥	٧/٥٥	١٩٢٠٠	٨/٣٢	١٣٩١/١٢/٦
٤٤	٥٢١	١/٦٠	٣/٧٩	٠/٠٠	٢١/٠	١٩/٥	٧/٦٣	٢٢٤٠٠	٦/٨٧	١٣٩٢/٠١/٢٠

شکل (۳) مقادیر شاخص کیفی WQI برای ماههای مختلف سه ایستگاه را نشان میدهد.



شکل (۳) *مقادیر شاخص کیفی WQI*

آلودگی آب رودخانه از نظر آلودگی فاضلاب خانگی،پساب کشاورزی و صنعتی قابل بررسی است.فاضلاب خانگی جمعیت ساکن درروستاهای این حوزه بعلت عدم وجود شبکه فاضلاب بهداشتی در چا ه های فاضلاب جذبی دفع میگردد و بدین ترتیب مستقیم و یا گاهاً غیر مستقیم به رودخانه میریزد. فاضلاب خانگی عموماً دارای نیترات، فسفات و بار آلی زیادی است و ازنظر میکروارگانیسم ها دارای کلیفرم و برخی انگل های عمومی است.

در پایین دست در حاشیه رودخانه شالیکاری وجود دارد که زهکشی آب کشاورزی خصوصاً با روش غرقابی شالیکاری مقدار قابل توجهی کودهای فسفره، ازته و سموم دفع آفات نباتی را وارد رودخانه میکند.که بیشتر آبهای سطحی را از جمله زهکشها راتحت تاثیر قرار می دهد.

با توجه به جداول شماره (۴)و(۵)و (۶) وشکل شماره(۳)،کمترین مقدارشاخص کیفی NSFWQI ایستگاه لسکوکلایه بامقدارعددی ۴۱ در مهرماه سال ۹۱ و بیشترین مقدارعددی ۵۵ رادربهمن ماه سال ۹۱ دارامی باشد. همچنین ایستگاه لوخ نیز کمترین وبیشترین مقدار شاخص کیفی ،به ترتیب معادل ۴۲ در مهر ماه سال ۹۱ و ۵۵ دربهمن ماه همان سال می باشد .کمترین وبیشترین نوسانات عددی شاخص کیفی ایستگاه پل کیاشهر در ماههای آبان وبهمن ۹۱ با مقادیر ۴۳ و۵۲ است.

کمترین وبیشترین نوسانات مقدارعددی شاخص کیفی NSFWQI ایستگاههای موردمطالعه نشان می دهد که درطول دوره ی اندازه گیری ، آب این زهکشها ازطبقه بندی کیفی ضعیف برخوردارنبوده است ودرهرحال کاهش مصرف سموم شیمیایی وگسترش مبارزه بیولوژیک با آفات به منظور توسعه کشاورزی پایدار وجلوگیری از آلودگی آبهای سطحی و حفاظت از منابع آب و خاک باید گسترش یابد.

تعیین تغییرات کوتاه مدت کیفیت آب، جهت شناسائی سریع موادآلاینده منتج ازتخلیه غیرمجازآلودگی وپیگیری مقررات قانونی، توجه وتشخیص روند موجودکیفیت دردرازمدت، بمنظورحفاظت ازمنابع آب بعنوان سیستمهای اکولوژیکی ومصارف متفاوت آنها ، تجهیز شهرکهای اقماری به تصفیه خانه فاضلاب و شبکه های جمع آوری و آگاهی عمومی جهت استفاده سموم وکودهای کشاورزی درفصل کشاورزی به منظور ترویج کشاورزی پاک واستفاده از روشهای مبارزه بیولوژیکی وطبیعی می تواند به حفاظت منابع آبی یاری رساند. استفاده از زئولیت در بستر زهکش ها [۱۴] و یا کاشت کنف در این زمینه بسیار مفید می باشد [۱۵].

٤- مراجع

[١] Magaritz,M.and Nadler.A.(١٩٩٣).Agrotechnically induced salinization in the unsaturated zone of loessial solids,Ground water ٣١(٣) , ٣٦٣-٣٦٩.

[٢] Simpson , H.J. and Herczeg .A.L.(١٩٩١).Salinity and evaporation in the river Murry basin,Australia .J.Hydrology ١٢٤(١/٢): ١-٢٧ Vol. ٨٩, No. ١, , pp. ٤٣-٦٧.

[٣] Sargaonkar, A. and Deshpande, V.(٢٠٠٣). Development of an Overall Index of Pollution for Surface Water Based on a General Classification Scheme in Indian Context. Environmental Monitoring and Assessment.

[٤] Simoes, F., Moreira, A., Bisinoti, MC., Gimenez, S.and Santos, M.(٢٠٠٨). Water quality index as a simple indicator of aquaculture effects on aquatic bodies. Ecological Indicators ٣٨, ٤٧٦-٤٨٠

[٥] ابراهیم پور، ص.، محمدزاده، ح. و محمدی، ا. (١٣٩٠) . بررسی کیفیت آب دریاچه ی تالابی زریوار و پهنه بندی آن با استفاده از شاخص های کیفی (NSFWQI) و استفاده از سیستم جغرافیایی. چهارمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران. دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران،ایران، ١٣ - ١۴ اردیبهشت.

[۶] شمسایی، ا.، اورعی زارع، ص. و سارنگ ا. (١٣٨۴). بررسی تطبیقی شاخص های کیفی و پهنه بندی کیفی رودخانه ی کارون و دز، مجله آب و فاضلاب، شماره ی ۵۵ ،ص۴۸ -٣٩.

[٧] هوشمند، ع.، دلقندی، م. و سید کابلی، ح.(١٣٨٧). پهنه بندی وضعیت کیفی آب رودخانه کارون بر اساس شاخص WQI با بهره گیری از GIS. مجموعه مقالات دومین همایش و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست، دانشگاه تهران،ایران، خرداد .

[٨] رازدار، ب.، قویدل، آ. و ذوقی، م.(١٣٨٨). بررسی کیفیت آب تالاب انزلی با استفاده از شاخص کیفیWQI.مجموعه مقالات همایش ملی الگوهای توسعه پایداردرمدیریت آب ، مشهد،ایران،١ اسفند.

[٩] نیکخوی، مجید، یوسفی فلکدهی، عذرا، غفاری، عبدالغفار و معصوم پور، فریدون.(١٣٨٨).اندازه گیری شاخص کیفیت آب رودخانه سفیدرود، دومین سمپوزیوم بین المللی مهندسی محیط زیست. دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، تهران.ایران.

[١٠] میرمشتاقی، س.م.، امیرنژاد، ر.، خالدیان، م. (١٣٩٠). بررسی کیفیت آب رودخانه سفیدرود با استفاده از شاخص OWQI وNSFWQI . فصلنامه علمی –پژوهشی تالاب/ دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. سال٣ ، شماره ٩ ،ص ٢۴-٢٣.

[١١] APHA, AWWA, WEF.(١٩٩٢). Standard methods for the examination of water and wastewater. ١٨th End American Public Health Association. Washington D.C., USA.

[١٢] دستورالعمل پایش کیفیت آب های سطحی (جاری).(١٣٨٨). معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، شماره ۵٢٢ ،ص۵۶- ۴٢ .

[١٣] Oram, B.(٢٠١١). Calculating NSF Water Quality Index, Wilkes University Centerfor Environmental Quality Geo Environmental. Sciencesand Engineering Department http://www.waterresearch.net/ watershed temperature.

[١۴] امینی نسب، انوش سادات . جعفر زاده حقیقی فر، نعمت ا... و معاضد، هادی. (١٣٨۵ .(بررسی حذف یون آمونیوم از ورودی پساب شهر اهواز به رودخانه کارون بوسیله جاذب های ارزان قیمت(زئولیت کلینوپتی لولایت). اولین همایش منطقه ای بهر ه برداری از منابع آب حوضه های کارون و زاینده رود)فرصتها و چالش ها)، اولین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست،تهران،٣٠ بهمن تا١ اسفند.

[١۵] Abe, K., and Ozaki, Y.(٢٠٠٧). Wastewater treatment by using kenaf in paddy soil and effect of dissolved oxygen concentration on efficiency. Ecological Engineering. ٢٩, ١٢۵-١٣٢.