« سومین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی »
دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب
۱۰ الی ۱۲ اسفند ۱۳۸۹

اندازه گیری شاخص کیفیت آب زهکش های حوزه آبریز سفیدرود در استان گیلان

عذرا یوسفی فلکدهی، حسین صافدل و غلامرضا گلپرور
کارشناس ارشد آبیاری وزهکشی موسسه تحقیقات برنج کشور vidayousofi@yahoo.com ، کارشناس دفتر تحقیقات سازمان آب و فاضلاب گیلان، ریاست آزمایشگاه آب شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان

چکیده

در کشور ما از آغاز ورود کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات و بیماریهای گیاهی به عرصه تولید، توازنی بین آنچه مورد نیاز بوده و آنچه مصرف شده وجود نداشته است. لذا مصرف بی رویه کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات باعث افزایش شدت آلودگی منابع آبی که در گذر از شهرها و روستاها به اندازه کافی آلوده شده اند، می شود. در مطالعه حاضر تاثیر ورود مواد شیمیایی به آب زهکش های حوزه سفیدرود در استان گیلان بررسی شد. در طی نه ماه از آب شش زهکش نمونه برداری شد. بر روی هر یک از نمونه های آب برداشت شده مقدار کدورت، pH، TDS، دما، BOD، DO، فسفات، نیترات و کلیفرم اندازه گیری شد. سپس با استفاده از برنامه Water Quality Index Calculator مقدار شاخص کیفیت آب زهکش‌ها تعیین شد. نتایج نشان داد که مقدار شاخص کیفیت آب بین ۴۵ تا ۷۸ در نوسان بوده و کیفیت آب همواره در حد بد تا مطلوب بوده است.

واژه های کلیدی: آلودگی آب، زهکش، شاخص کیفیت آب، استان گیلان

مقدمه

استان گیلان با بارندگی متوسط سالانه ۱۲۰۰ میلیمتر یکی از مناطق پرباران محسوب می شود و این در حالی است که افزایش جمعیت، ارتقا سطح زندگی و به موازات آن توسعه شهری، صنعتی و کشاورزی روز به روز نیاز به مصرف آب را افزایش می دهد.

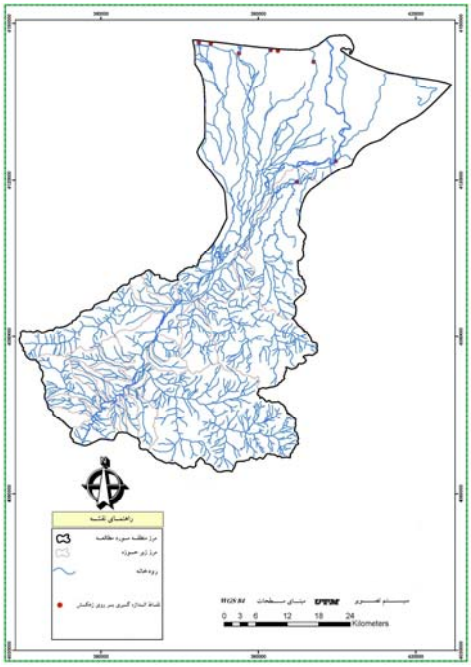
پدیده صنعتی شدن که در دو دهه اخیر رشد چشمگیری داشته است تنها مصرف آب را افزایش نداده بلکه شرایط مساعد جهت زوال منابع آبی را نیز فراهم نموده است. فعالیتهای انسان در بخش شهری، صنعتی و کشاورزی موجب شده که از طریق دفع پسابهای صنعتی،کشاورزی و فاضلابهای خانگی در مناطق فاقد سیستم جمع آوری و تصفیه خانه فاضلاب، آلودگیهای آب افزایش یافته و از سوی دیگر، استفاده بیش از حد از سفره های آب زیر زمینی و آبهای سطحی موجبات ناپایداری منابع آب را فراهم نماید.

با توجه به برداشت های زیاد آب بالا دست رودخانه سفیدرود، در آینده نه چندان دور علاوه بر کمیت، با انتقال آلودگیهای ناشی از فعالیتهای کشاورزی، به میزان قابل توجهی از کیفیت آب نیز کاسته شده و برای شرب و یا حتی کشاورزی عاری از آسیب نخواهد بود. در محدوده شبکه آبیاری و زهکشی سفیدرود به دلیل کاربری اراضی کشاورزی

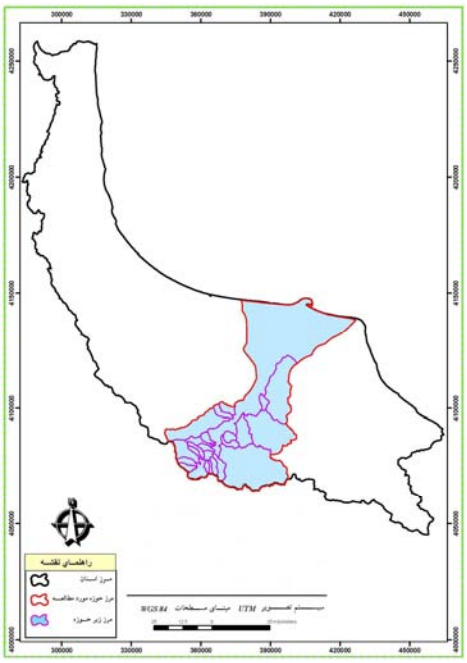
و استفاده مجدد از زهابها با ایجاد تغییرات کیفی آب مشکلاتی از نظر زیستی به وجود می آید. همچنین ورود پسابهای صنعتی و شهری به زهکش‌های کشاورزی با توجه به میزان آلودگیهای میکروبی، فلزات سنگین و مواد نفتی و روغنی، تاثیر زیادی بر کیفیت آب و محصولات کشاورزی و در نهایت بر سلامت جامعه خواهد داشت (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲). با توجه به اینکه از آب این زهکش ها اکثرا جهت آبیاری مزارع شالیزاری استفاده می شود بررسی کیفیت آب زهکش ها از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف از این تحقیق بررسی آلودگی زهکش های حوزه سفیدرود در استان گیلان و تعیین شاخص کیفیت آب این زهکش ها می باشد.

مواد و روشها

نمونه برداری از شش زهکش حوزه سفیدرود در استان گیلان شامل اشمک رود، نورود، گیشه مرده (دو شاخه پل زمان و حاج بکنده) و خمام رود (دو شاخه گلشن و لیجارکی) در محل ورود به دریای خزر طی ماه های آذر و بهمن در سال ۱۳۸۶ و اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور، مهر و آبان در سال ۱۳۸۷ انجام شد. موقیت نقاط اندازه گیری در دشت سفیدرود در شکل (۱) و موقعیت دشت سفیدرود در استان گیلان در شکل (۲) نشان داده شده است. بر روی هر یک از نمونه های آب برداشت شده اندازه گیری کدورت، pH، دما، TDS[1]، DO[2]، BOD[3]، فسفات، نیترات و کلیفرم انجام گرفت (روش های استاندارد اندازه گیری آب، ۱۹۸۵). سپس با استفاده از برنامه Water Quality Calculator مقدار شاخص کیفیت آب (WQI[4]) اندازه گیری شد. پس از محاسبه شاخص کیفیت آب با استفاده از جدول (۱) کیفیت آب تعیین شد (برنامه محاسب شاخص کیفیت آب).



شکل (۱): موقعیت نقاط اندازه گیری در دشت سفیدرود



شکل (۲): موقعیت دشت سفیدرود در استان گیلان

[1] Total Dissolve Solid
[2] Oxygen Demand
[3] Biochemical Oxygen Demand
[4] Water Quality Index

جدول (۱): راهنمای تعیین کیفیت آب(برنامه محاسب شاخص کیفیت آب)

مقدار عددی شاخص	کیفیت آب
۹۱-۱۰۰	عالی
۷۱-۹۰	مطلوب
۵۱-۷۰	متوسط
۲۵-۵۰	بد
۰-۲۴	خیلی بد

نتایج و بحث

-کدورت : در میان زهکش های مورد مطالعه بالاترین نوسان کدورت در گیشه مرده شاخه پل زمان ملاحظه می گردد، اما مجموع این تغییرات در محدوده استاندارد ۵۰ ntu (استاندارد شماره ۱۰۵۳، ۱۳۷۶) قرار دارد که علت آن را می توان در شرایط سکون آب این زهکشها دانست.

-pH : مجموعه زهکش ها دارای pH های قلیایی ضعیف در محدوده مجاز pH می باشند و عموماً بارشهای فصلی در پاییز و زمستان منجر به کاهش اندکی در pH های اندازه گیری شده می گردد.

-TDS : بطور متوسط در میان زهکش های مورد مطالعه نورود از بالاترین میزان شاخص TDS برخوردار است و در شهریور ماه به ماکزیمم ۲۶۴۶ ppm رسیده که بسیار فراتر از حداکثر مقدار مجاز شاخص یعنی ۱۵۰۰ ppm (استاندارد شماره ۱۰۵۳، ۱۳۷۶) است. یکی از دلایل احتمالی آن می تواند کاهش دبی زهکش بدون کاهش آلاینده‌های ورودی به آن باشد.

-دما : این زهکش ها از آنجا که از سفیدرود منشاء گرفته پس از سیراب نمودن شالیزارهای منطقه به دریا می ریزند. بنابراین مسیر بیشتری را نسبت به سفیدرود طی می نمایند و بیشتر تحت تاثیر دما و شرایط محیط قرار گرفته و بطور متوسط دمای آنها در فصل گرم سال بیشتر از میزان مجاز ۲۵ درجه سانتی گراد (شکوهی، ۱۳۸۷) است.

-DO : بعلت بار آلودگی بیشتر در این زهکش‌ها مشاهده میگردد که بصورت میانگین DO بسیار کمتر از میزان بهینه ppm ۱۵ (استاندارد شماره ۱۰۵۳، ۱۳۷۶) می باشد. حداکثر مقدار آن ۱/۶ ppm در نورود و حداکثر آن ۱۰ ppm در گیشه مرده شاخه حاج بکنده است.

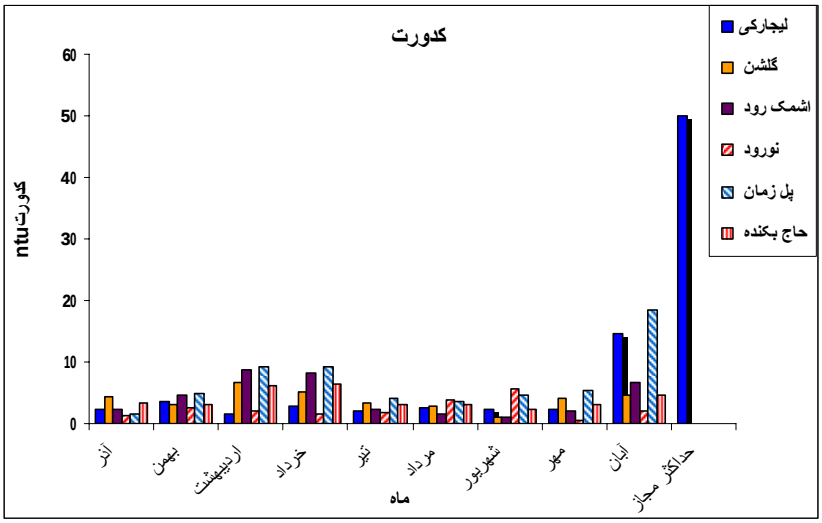
-BOD : این شاخص آلاینده بعلت عبور آب زهکش‌ها از مسیر طولانی‌تر و از میان بافت جمعیت روستایی بطور متوسط بیشتر از حداکثر مجاز ۳۰ ppm (استاندارد شماره ۱۰۵۳، ۱۳۷۶) می‌باشد. حداکثر آن در گیشه مرده شاخه حاج بکنده به مقدار ۷۸/۴ ppm (۲/۶ برابر استاندارد) می‌باشد.

-فسفات : این شاخص که ناشی از بقایای کودها و سموم شیمیایی و نشت فاضلاب به رودخانه می‌باشد در برخی از موارد بنحو فزاینده ای افزایش نشان می‌دهد. ماکزیمم میزان آن حدود ۸ برابر حداکثر مجاز استاندارد (۲ ppm) (شکوهی، ۱۳۸۷) است.

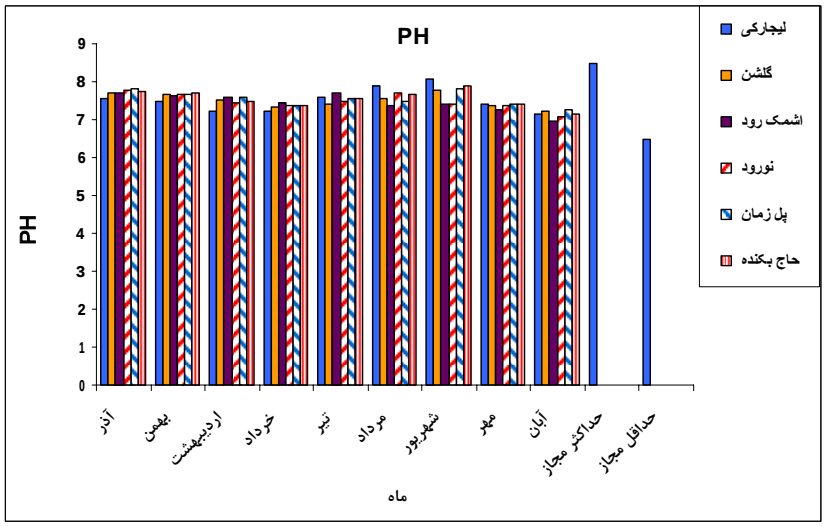
-نیترات : این شاخص در نورود و خمام رود گلشن حداکثر مقدار ۴/۵ ppm را نشان می‌دهد که از عوامل ایجاد آن علاوه بر فاضلابهای خانگی و پسابهای کشاورزی ناشی از مازاد کودهای شیمیایی مصرفی می‌باشد اما تمامی مقادیر اندازه گیری شده در محدوده استاندارد ۵۰ ppm (شکوهی، ۱۳۸۷) قرار دارند.

-کلیفرم : حداکثر مجاز کلیفرم در آبهای سطحی ۴۰۰ عدد در یک میلی لیتر آب می‌باشد (استاندارد شماره ۱۰۵۳، ۱۳۷۶). در فصل فعالیتهای کشاورزی این شاخص آلودگی روند فزاینده‌ای داشته که علت آن تخلیه عموم فاضلابهای خانگی و پسابهای کشاورزی منطقه بصورت خام به داخل این زهکشها می‌باشد. حداکثر مقدار آن ۵۲۰۰ عدد در نورود (۱۳برابر میزان مجاز) می‌باشد. بدیهی است تحت چنین شرایطی این زهکش ها فاقد توان خودپالایی لازم و مرده تلقی می شوند.

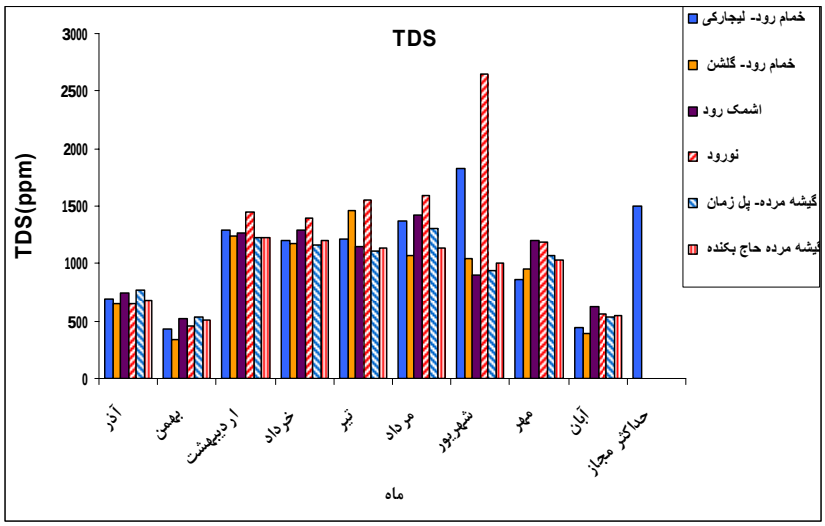
-شاخص کیفیت آب : در حالت بهینه مقدار این شاخص باید بیش از ۷۰ باشد (جدول ۱). محاسبات نشان می دهد که در عموم موارد آب زهکش‌های فوق از کیفیت لازم برخوردار نیست. حداقل آن ۴۵ در نورود و حداکثر آن تنها در ۵ مورد در خمام رود (گلشن و لیجارکی) و گیشه مرده (چپر پل زمان و حاج بکنده) و نیز در اشمک رود در ماه بهمن بوده که شاخص کیفیت بالاتر از ۷۰ و کیفیت آب در حد مطلوب بوده است و در بقیه موارد شاخص کمتر از ۷۰ و کیفیت آب در حد متوسط و یا حتی بد می باشد. بطور کلی شاخص کیفیت آب زهکش ها بین ۴۵ تا ۷۸ و کیفیت آب بین بد تا مطلوب متغیر است.



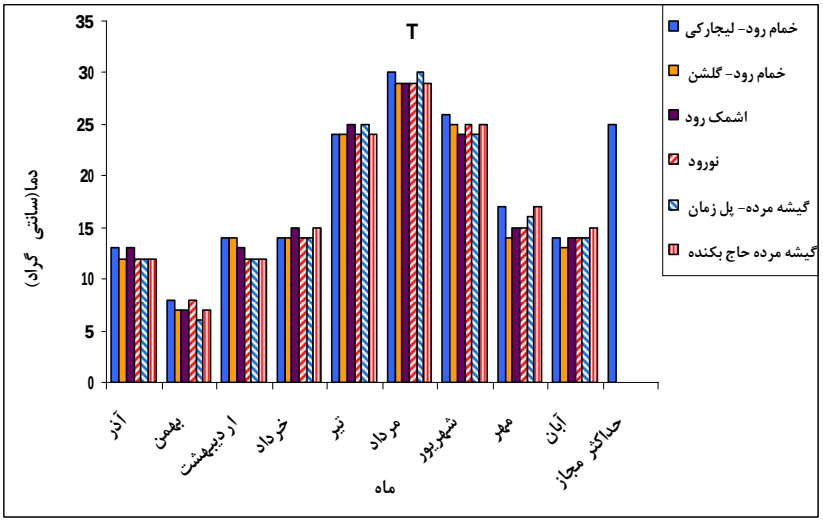
شکل (۳): نمودار تغییرات کدورت در ایستگاههای مختلف در ماههای مختلف



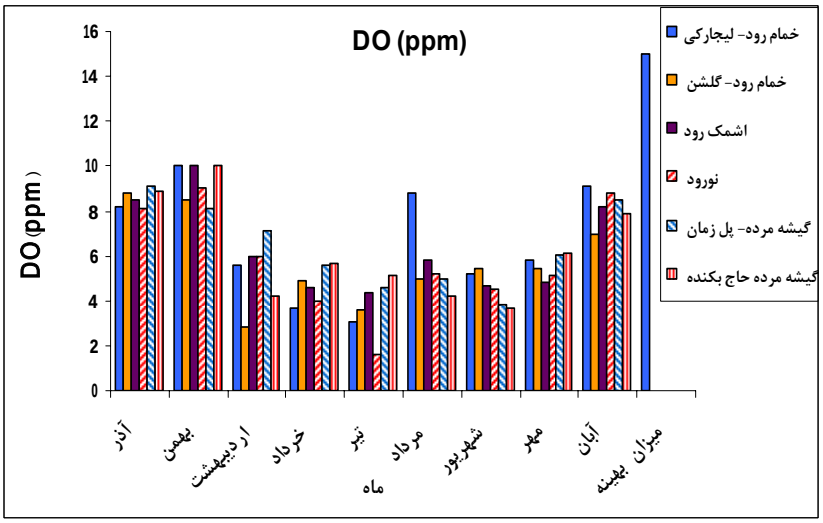
شکل (۴): نمودار تغییرات pH در ایستگاههای مختلف در ماههای مختلف



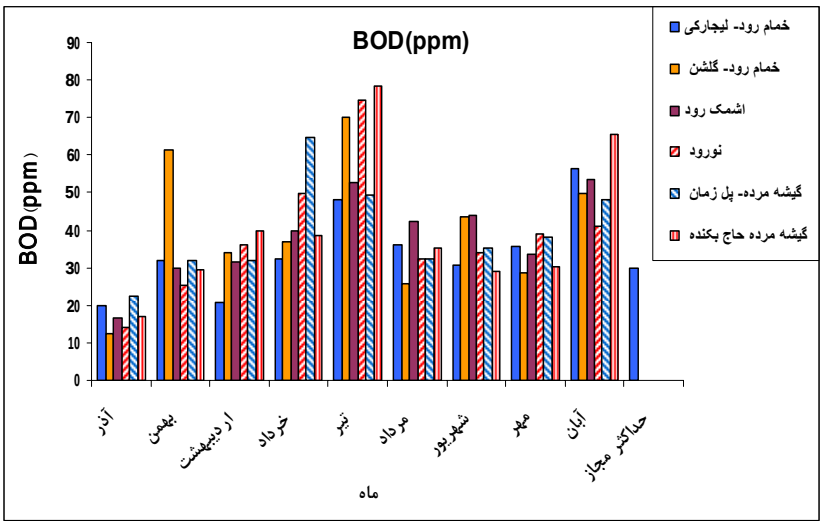
شکل (۵): نمودار تغییرات TDS در ایستگاههای مختلف در ماههای مختلف



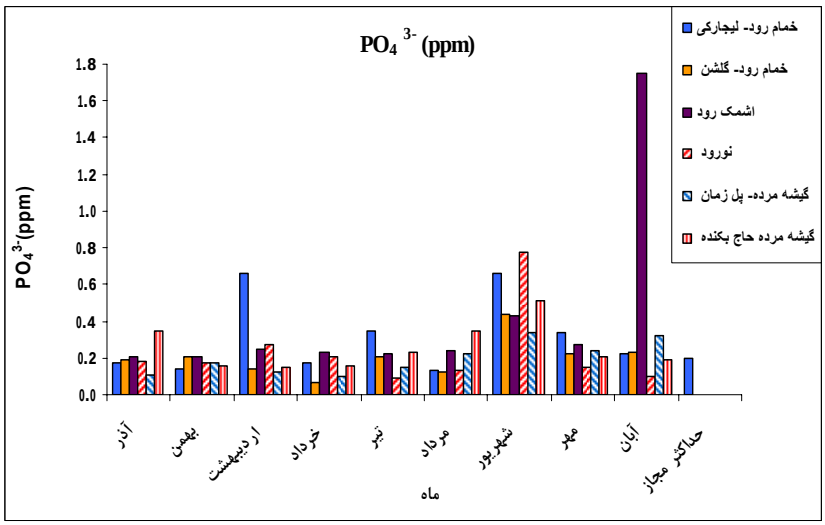
شکل (۶): نمودار تغییرات دما در ایستگاههای مختلف در ماههای مختلف



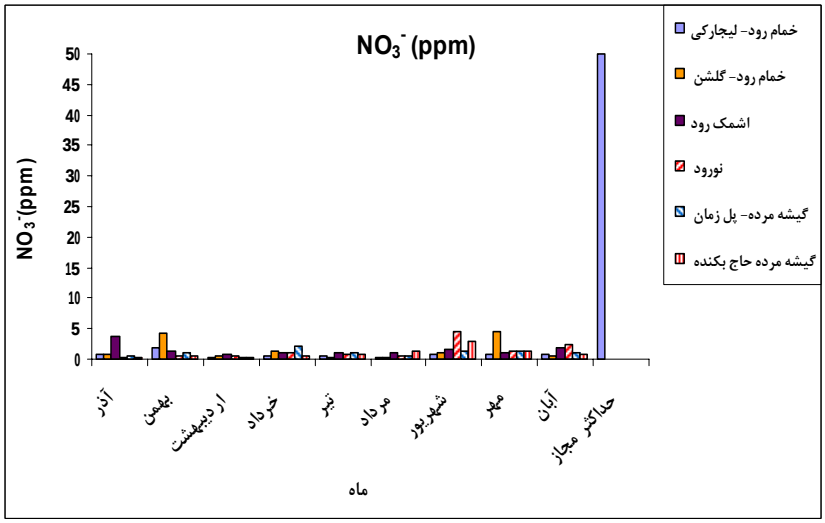
شکل (۷): نمودار تغییرات DO در ایستگاههای مختلف در ماههای مختلف



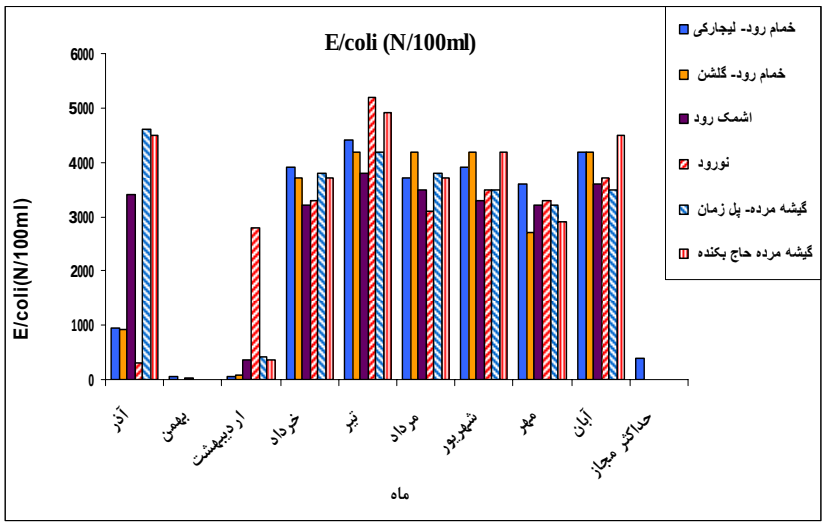
شکل (۸): نمودار تغییرات BOD در ایستگاههای مختلف در ماههای مختلف



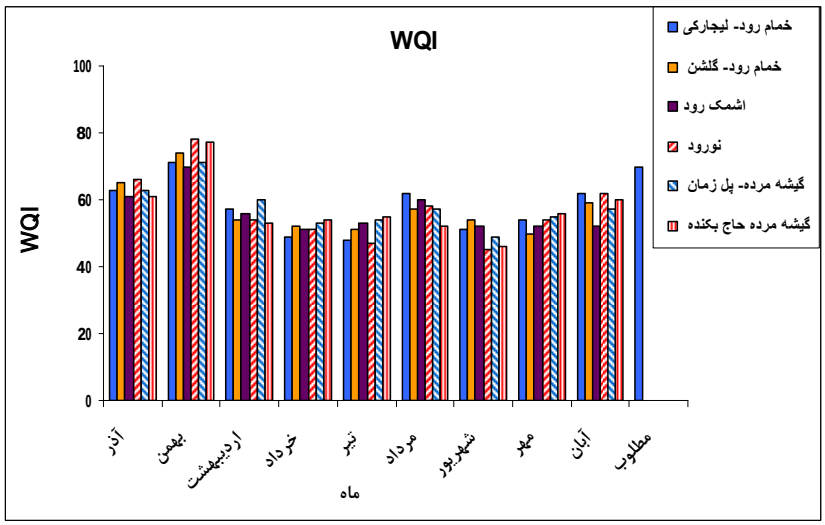
شکل (۹): نمودار تغییرات فسفات در ایستگاههای مختلف در ماههای مختلف



شکل (۱۰): نمودار تغییرات نیترات در ایستگاههای مختلف در ماههای مختلف



شکل (۱۱): نمودار تغییرات کلیفرم در ایستگاههای مختلف در ماههای مختلف



شکل (۱۲): نمودار تغییرات WQI در ایستگاههای مختلف در ماههای مختلف

بحث

در این مطالعه شش زهکش اصلی دشت سفیدرود که از سفیدرود نشات گرفته و پس از آبیاری اراضی شالیزاری دشت گیلان وارد دریای خزر می شوند مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد زهکش ها از لحاظ شاخص کیفی BOD در بسیاری از موارد بالاخص ماههای تشدید فعالیتهای کشاورزی فراتر از حداکثر مقدار مجاز می باشد. شاخص میکروبی کلیفرم در مقادیر بسیار فراتر از میزان مجاز بخصوص در فصل فعالیتهای کشاورزی مشاهده شده است و بالاخص در فصول گرم سال همراه با کاهش دبی آب زهکش ها بنحو فزاینده ای تا بیش از ۱۲ برابر میزان مجاز افزایش نشان می دهد که این امر نشان از ورود حجم زیاد فاضلابهای شهری و پسابهای صنعتی و کشاورزی به این زهکش ها دارد. شاخص کیفیت آب (WQI) تنها در ۵ مورد در خمام رود (گلشن و لیجارکی)، گیشه مرده (چپر پل زمان و حاج بکنده) و نیز در اشمک رود در ماه بهمن بالاتر از ۷۰ و کیفیت آب در حد مطلوب بوده است و در بقیه موارد شاخص کمتر از ۷۰ و کیفیت آب در حد متوسط و یا حتی بد ارزیابی شد. بطور کلی شاخص کیفیت آب زهکش ها بین ۴۵ تا ۷۸ و کیفیت آب بین بد تا مطلوب متغیر است. 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 (نیکخوی و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به اینکه از اب این زهکش ها جهت آبیاری مزارع شالیزاری و حتی

در آبیاری سبزیجات برگی و گیاهان جالیزی استفاده می شود لازم است تا تمهیدات لازم جهت کاهش آلودگیها، جلوگیری از ورود فاضلابهای خانگی و پسابهای کشاورزی و صنعتی به این زهکش ها بعمل آید. استفاده از زئولیت در بستر زهکش ها (امینی نسب و همکاران، ۱۳۸۵) و یا کاشت کنف (عبی و ازاکی، ۲۰۰۷) در این زمینه بسیار مفید می باشد.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از کارشناسان آزمایشگاه آب شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان و نیز مدیریت مهندسین مشاور طراحان البرز سبز که در انجام این تحقیق تلاش فراوان نمودند تشکر می‌گردد.

منابع

۱- احسانی، مهرزاد. و هومن. خالدی. ۱۳۸۲. شناخت و ارتقای بهره وری آب کشاورزی به منظور تامین امنیت آبی و غذایی کشور. یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

۲- استاندارد شماره ۱۰۵۳ ایران، چاپ پنجم، تجدید نظر چهارم- تیر ماه ۱۳۷۶.

۳- امینی نسب، انوش سادات. جعفر زاده حقیقی فر، نعمت ا... و معاضد، هادی. ۱۳۸۵. بررسی حذف یون آمونیوم از ورودی پساب شهر اهواز به رودخانه کارون بوسیله جاذبهای ارزان قیمت (زئولیت کلینوپتی لولایت). اولین همایش منطقه ای بهره برداری از منابع آب حوضه های کارون و زاینده رود (فرصتها و چالش ها).

۴- شکوهی، رضا. ۱۳۸۷. تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی. انتشارات مهرازان.

۵- نیکخوی، مجید، یوسفی فلکدهی، عذرا، غفاری، عبدالغفار و معصوم پور، فریدون. ۱۳۸۸. اندازه گیری شاخص کیفیت آب رودخانه سفیدرود. دومین سمپوزیوم بین المللی مهندسی محیط زیست. دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، تهران.

6- Abe, K., and Ozaki, Y. 2007. Wastewater treatment by using kenaf in paddy soil and effect of dissolved oxygen concentration on efficiency. Ecological Engineering. 29: 125-132.

7-Standard methods for the examination of water and waste water. 1985. 16th. Edition. PHA.AWWA.WPCF.

8-Water Quality Index Calculator. Wilkes University. Center for Environmental Quality Environmental engineering and Earth Sciences.