

ارزیابی پساب خروجی زهکش ها و تاثیر آن بر کیفیت آب تالاب شادگان با تاکید بر میزان اکسیژن مورد نیاز شیمیایی و اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی پنج روزه (مطالعه موردی شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی)

رضا حق دوست^۱، محسن سلیمانی بابرصاد^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران مهندسی آب، دانشکده علوم آب، دانشگاه آزاد شوشتر
۲- استادیار گروه مهندسی آب، دانشکده علوم آب، دانشگاه آزاد شوشتر، Rezahagh2518@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۸/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۱۵

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی و ارزیابی کیفیت پساب خروجی کارخانه کشت و صنعت نیشکر حکیم فارابی و تاثیر آن بر کیفیت آب تالاب شادگان در استان خوزستان انجام گردید. با توجه به این که خاک زمین های زیر کشت طرح توسعه نیشکر دارای املاح بسیار زیاد می باشند و به دلیل سنگ بستر و وجود املاح در مواد مادری جزء دسته خاک های شور و سدیمی محسوب می شوند، جهت کشت نیشکر ابتدا اقدام به آماده سازی زمین نموده و به این منظور زهکشی و شستشوی خاک های منطقه انجام می شود که این امر سبب وجود زهاب شده و زهاب مورد نظر از طریق کانال هایی وارد تالاب شادگان گشته و کیفیت تالاب را تحت تاثیر قرار می دهد. این امر سبب به وجود آمدن محیطی نامناسب و نامطلوب جهت زیست موجودات درون تالاب و موجوداتی که حیات آن ها به تالاب وابسته اند می گردد. برای ارزیابی سیستم فوق در زمان فعالیت کارخانه، ابتدا طی ۵ نوبت از ۷ ایستگاه مشخص از سال های ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۴ به نمونه برداری از پساب اقدام و نمونه ها به آزمایشگاه جهاد دانشگاهی خوزستان منتقل و نسبت به آزمایش پارامترهای اکسیژن مورد نیاز شیمیایی و اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی پنج روزه اقدام لازم به عمل آمد. پس از اخذ نتایج و تحلیل و تفسیر آن ها مشخص گردید، که مقادیر برخی از پارامترها بالاتر از حد استاندارد بوده که علت اصلی در عدم راه اندازی تصفیه خانه فاضلاب صنعتی می باشد. امید است با به کار گیری آن تا پایان سال جاری این مشکل حل شود. لذا ضرورت های انکار ناپذیری که بایستی برای حذف بقیه اثرات نامطلوب پساب مد نظر قرار گیرند: مدیریت مصرف آب، مدیریت کاهش فاضلاب، بهینه سازی سیستم موجود (لاگون ها، تصفیه تکمیلی)، محاسبه زمان ماند، انتخاب پمپ مناسب، تغییر در نوع برداشت و شستشوی نیشکر و به کار گیری سیستم رسوب گیر قبل از ایستگاه پمپاژ اشاره کرد.

واژه های کلیدی: لاگون، زمان ماند، تصفیه تکمیلی، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی پنج روزه، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی

مقدمه

آلودگی های مایع و جامد ناشی از فعالیت های روزمره انسان و فعالیت های واحد های صنعتی تا اوایل این قرن همواره به طبیعت واگذار می گردید، ولی به علت ازدیاد آلودگی آلاینده کننده ها، دیگر نمی توان از

افزایش جمعیت توأم با توسعه صنعتی و اقتصادی دنیا در قرن اخیر مشکلات زیادی برای زندگی بشر ایجاد نموده است که از جمله مهم ترین این مشکلات، آلودگی محیط زیست می باشد. زدودن و پالایش

تالاب ها را می توان به واسطه اهمیت، کارکرد و حساسیت حیاتی و متنوع آن ها شاهکار خلقت به حساب آورد هیچ یک از اکوسیستم های جهان به اندازه تالاب ها صدمات ناشی از کوتاه اندیشی بشر و تمایلات خودخواهانه انسان محوری را تجربه نکرده اند. تالاب شادگان به جهت دارا بودن ویژگی های خاص اکولوژیکی پذیرای پرندگان مهاجر بسیار در فصول متفاوت از سال است. همچنین زندگی مردم ساکن در اطراف تالاب نیز از طریق ماهیگیری، شکار و کشاورزی وابسته به تالاب می باشد.

پیوند کشاورزی و صنعت در کشت و صنعت های نیشکر به وضوح دیده می شود که با استفاده از تکنولوژی، کشاورزی به صورت مکانیزه صورت می گیرد. نیشکر یکی از گیاهان ارزشمند صنعتی، ویژه مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است که به عنوان منبع تولید شکر و ماده اولیه صنایع مهم دیگری نظیر الکل، کاغذ، خوراک دام و ... می باشد. نیشکر محصولی است که به عنوان مواد اولیه در صنایع قند و شکر، در ایران و جهان مورد استفاده قرار می گیرد. با تولید قند و شکر، برخی مسائل و معضلات و آلودگی های زیست محیطی ایجاد می شود که شناخت و مقابله اصولی با این آلودگی ها از نقطه نظر اعمال مدیریت صحیح به منظور پایداری توسعه و حفظ محیط زیست ضرورت دارد [۱].

شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی خوزستان یک شرکت سهامی عام است و از شرکت های هفت گانه هلدینگ می باشد. این شرکت دارای مساحتی حدود ۱۴۷۴۷ هکتار در اراضی شرق رودخانه کارون و در ۳۵ کیلومتری جنوب شرق جاده اهواز- آبادان واقع شده است. شایان ذکر است این کشت و صنعت قابلیت تولید یک میلیون تن نیشکر را در هر فصل زراعی و تولید ۱۰۰۰۰۰ تن شکر خام و ۱۷۵۰۰ تن شکر تصفیه شده را دارا می باشد. صنایع جانبی این شرکت شامل: کارخانه خوراک دام به ظرفیت ۱۰۰۰۰۰ تن، کارخانه کاغذ به ظرفیت ۸۷۵۰۰ تن پیش بینی شده است که

طبیعت انتظار این امور را داشت و لازم است با وجود آوردن تمهیدات لازم، سرعت این فعل و انفعالات را چندین برابر نمود. آلودگی آب و فاضلاب علاوه بر این که منجر به نشر بسیاری از بیماری های مختلف می شود، سلامت و کیفیت منابع محدود آب تمیز را تحت تاثیر قرار می دهد. در مقابل از روش ها و تکنیک های مناسب تصفیه فاضلاب ها نه تنها می توان بهداشت جامعه را بهبود بخشید بلکه با ارزیابی پساب تصفیه شده و مصرف مجدد آن می توان پاره ای از کم آبی ها را جبران نمود.

شرکت های کشت و صنعت نیشکر را می توان گونه ای دیگر از واحدهای مربوط به نظام بهره برداری تجاری دانست. ترکیب عملیات کشاورزی، صنعتی و خدماتی و کلیه مراحل تولید، نگهداری، فرآوری، بازاریابی، توزیع و فروش در مقیاس وسیع و طبق ساز و کار بازار در قالب شرکت های کشت و صنعت تحقق پذیرفته است. کشاورزی یکی از بخش های مهم در اقتصاد کشور محسوب می شود که از ظرفیت های بالقوه و بالفعل زیادی برخوردار است، زیرا تولید و امنیت مواد غذایی در دراز مدت بیمه می شود [۵]. توسعه و تولید محصولات مهم غذایی در آینده مستلزم به کارگیری علوم و فنون جدید است.

کشاورزی بزرگترین و قدیمی ترین حرفه جهان است، به طوری که حدود نیمی از مردم جهان در مزارع کار می کنند. تولید، فرآوری و توزیع مواد غذایی همگی محیط زیست را دستخوش تغییر قرار می دهد. به دلیل عظمت و وسعت این حرفه، اثرات آن بر محیط زیست غیر قابل اجتناب بوده و می تواند جنبه های مثبت و منفی داشته باشد. کشاورزی دارای اثرات اولیه و ثانویه بر محیط زیست می باشد. اثرات اولیه آن تاثیراتی است که در محل مزرعه به وقوع می پیوندد و اثرات ثانویه آن در محل صورت نگرفته، بلکه توسط باد و جریان های سطحی یا زیرزمینی آب، بر محیط (تالاب ها) وارد می گردد [۲].

دست آمده به وسیله نرم افزار Excel و Spss تجزیه و تحلیل شد.

نمونه های آب جهت سنجش پارامتر اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی پنج روزه، طبق معیارهای استاندارد جمع آوری شده و بدون افزودن تثبیت کننده در ظروف پلاستیکی جمع آوری و در یونولیت محتوی یخ به آزمایشگاه منتقل شدند و جهت اندازه گیری اکسیژن مورد نیاز شیمیایی طبق روش های استاندارد به ازای هر یک لیتر نمونه یک سی سی اسید سولفوریک غلیظ اضافه و به آزمایشگاه منتقل شدند. ظروف نمونه گیری قبل از رفتن به محل به خوبی شسته و پس از خشک شدن، بر چسب مناسبی روی آن ها زده شده و هنگام نمونه برداری نام ایستگاه، شماره نمونه، ساعت و تاریخ روی آن نوشته شد.

اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی پنج روزه

اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی یک نمونه آب، مشخص کننده مقدار مصرف اکسیژن توسط موجودات زنده داخل آب است و اندازه گیری آن می تواند کیفیت آب را مشخص کند. اگر اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی پنج روزه کم باشد آب پاک و فاقد ارگانیزم بوده و یا آن که در صورت وجود آلودگی آب، میکروارگانیزم ها نمی توانند با مصرف اکسیژن این آلودگی را حذف نمایند. دمای آب، نور و زمان عوامل مهمی هستند که در میزان اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی پنج روزه موثرند [۵].

فاضلاب های صنعتی که حاوی مواد غیر قابل تجزیه بیولوژیک هستند، نسبت اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی پنج روزه به اکسیژن مورد نیاز شیمیایی آن ها بسیار کم و این موضوع بیانگر این مطلب است که ساخت سیستم تصفیه بیولوژیک نمی تواند کمک موثری برای حذف این آلودگی ها نماید. اگر چه بین اصلاح میزان اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی و اکسیژن مورد نیاز شیمیایی رابطه ای بر قرار است که اختلاف این دو میزان در زمان معین نشان دهنده مقدار مواد

مواد اولیه آن از باگاس تولید نیشکر با پیش بینی ۳۳۰۰۰۰ تن می باشد.

تامین آب از رودخانه کارون توسط ایستگاه پمپاژ اصلی به ظرفیت ۳۶ متر مکعب در ثانیه، انتقال آب به وسیله کانال درجه یک به طول ۳۷ کیلومتر، انتقال آب به وسیله کانال درجه دو به طول ۱۲ کیلومتر، انتقال آب به وسیله خطوط لوله پلی اتیلن به طول ۴۸ کیلومتر و لوله فلزی ۴ کیلومتر است. روش آبیاری مزارع نیشکر به صورت نشتی (جوی و پشته) و با استفاده از لوله های هیدروفولوم می باشد. سیستم انتقال زه آب به وسیله ۱۸ ایستگاه پمپاژ که در بخش های مختلف نصب شده اند انجام می گیرد. سیستم زه کش شامل ۲۳۷۵ کیلومتر لوله گذاری لاترال زیر زمینی و ۱۴۰ کیلومتر کلکتور زیر زمینی و ۵۲ کیلومتر زه کش روباز انجام می گیرد [۴].

مواد و روش ها

این پژوهش از لحاظ هدف از نوع کاربردی است، زیرا تلاش بر این است که تمام آلاینده هایی که به نحوی برای محیط زیست تهدید محسوب می شوند شناسایی و در صورت امکان به توان با ارائه طرح های فنی و راهکار اصولی از ورود آلاینده ها و پساب های صنعتی به درون تالاب جلوگیری به عمل آید. این پژوهش در یک دوره ۶ ماهه منتهی به تیر ۱۳۹۴ انجام شد و در هر ماه یک بار و در هر نوبت از زهکش خروجی و زهکش صنعت به نمونه برداری و یک نمونه هم قبل و بعد از اختلاط با زهکش شرق و یک نمونه هم در فاصله ۵ کیلومتری بعد از ورودی به تالاب شادگان نمونه برداری انجام گرفته و پارامترهای شیمیایی مورد نظر (اکسیژن مورد نیاز شیمیایی و اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی پنج روزه) براساس استاندارد اندازه گیری شد. ابزار گردآوری اطلاعات، نمونه برداری و انجام آزمایش های مکرر در آزمایشگاه جهاد دانشگاهی خوزستان انجام گرفته و اطلاعات به

نمونه برداشته شده جهت آزمایش اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی را تخمین می زنیم. حجم مناسب را برداشته و قلیائیت آن را کنترل می کنیم (قلیائیت مناسب بین ۶/۵-۷/۵ است). دمای نمونه بایستی بین ۱۵-۲۰ درجه سانتی گراد باشد. حجم تعیین شده برای محدوده مورد نظر با استفاده از بالون حجمی مخصوص اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی و یا استوانه مدرج برداشته و به آرامی درون بطری اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی می ریزیم (از تشکیل حباب جلوگیری می کنیم). سپس مگنت را جهت هم زدن مداوم درون بطری گذاشته و درپوش پلاستیکی مخصوص را می گذاریم. دو قرص سود درون آن گذاشته و درب آن را می بندیم. در روی این درب دکمه هایی جهت شروع آزمایش و قرائت عدد اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی موجود می باشد. دما بایستی ۲۰ درجه سانتی گراد باشد و نمونه مرتب توسط مگنت ها هم زده شود. بعد از ۵ روز عدد روی اکسی توپ قرائت و در ضریب مربوطه ضرب می شود. مقدار اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی بر حسب میلی گرم بر لیتر به دست می آید [۴].

اکسیژن مورد نیاز شیمیایی

اکسیژن مورد نیاز شیمیایی که عبارت است از مقدار اکسیژن مورد نیاز برای اکسیداسیون مواد آلی موجود در یک نمونه آب. اکسیژن مورد نیاز شیمیایی از متداول ترین آزمایشات برای تعیین شدت آلودگی فاضلاب ها و مقدار مواد آلی آب های طبیعی می باشد. عموماً اکسیژن مورد نیاز شیمیایی فاضلاب های صنعتی از اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی آن بیشتر است، زیرا مقدار ترکیباتی که به صورت بیولوژیکی اکسیده می شوند بیشتر است. در طی آزمایش مواد آلی بدون توجه به منشاء آن ها به انیدریک کربنیک و آب تبدیل می شوند و چنانچه ازت در ماده آلی وجود داشته باشد ابتدا به آمونیاک و سپس به نیترات تبدیل می شود. بیشتر ترکیبات آلی را می توان توسط مخلوط جوشان اسید سولفوریک تجزیه و اکسید کرد. در این روش نمونه

غیر قابل تجزیه بیولوژیک می باشد. کاهش اکسیژن به چهار طریق اتفاق می افتد:

- ۱- کاهش نسبت فتوسنتز در گیاهان آبی به علت تیره شدن آب
- ۲- کاهش حالیت اکسیژن بر اثر افزایش درجه حرارت آب
- ۳- کاهش نسبت اختلاط اکسیژن جو، با آب بر اثر پوشش سطح آب توسط مواد نفتی و روغنی و پوشش های سطحی دیگر (کاهش خود پالایی)
- ۴- افزایش مصرف اکسیژن توسط باکتری های هوازی به علت افزایش مواد آلی در آب استاندارد تخلیه به آب های سطحی برای اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی (در نمونه لحظه ای) برابر ۵۰ میلی گرم در لیتر می باشد [۳].

برای انجام آزمایش اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی بایستی نمونه را از مجاورت با هوا حفظ کرد تا میزان اکسیژن محلول در آب تغییر نکند. واکنش های اکسیداسیونی که در آزمایش اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی انجام می گیرند نتیجه فعالیت باکتری ها بوده و سرعت واکنش به تعداد باکتری ها، درجه حرارت و قلیائیت بستگی دارد. معمولاً آزمایش اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی در ۲۰ درجه سانتی گراد در مدت ۵ روز انجام می شود و نتیجه را به صورت اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی نشان می دهد.

برای کاهش میزان تغییرات در اکسیژن مورد نیاز که در بین دو زمان نمونه برداری و آزمایش روی می دهد، تمامی نمونه ها را در دمای پایین تر از ۴ درجه سانتی گراد نگهداری می کنند و همچنین حداکثر تا ۲۴ ساعت بعد از جمع آوری نمونه ها آن ها را در انکوباتر قرار می دهند. جهت انجام آزمایش از روش دستگاهی با سنسور اکسیژن و مدل اکسی توپ استفاده شده است [۷].

بطری های مربوطه تیره رنگ بوده و بایستی کاملاً شسته و عاری از هر ماده پاک کننده باشند. سپس با استفاده از نتایج اکسیژن مورد نیاز شیمیایی مقدار

از طریق مقایسه رنگ نمونه ها در مقابل محلول های استاندارد و در طول موج ۶۰۰ نانو متر تعیین می شود [۴].

مورد نظر با مقدار مشخصی دی کرومات پتاسیم و اسید سولفوریک تحت عمل رفلاکس (تقطیر برگشتی) قرار گرفته، که در نهایت دی کرومات اضافی باقی مانده توسط سولفات آهن آمونیاکی تیترو می شود. میزان اکسیژن مصرف شده با یک دستگاه طیف سنج نوری

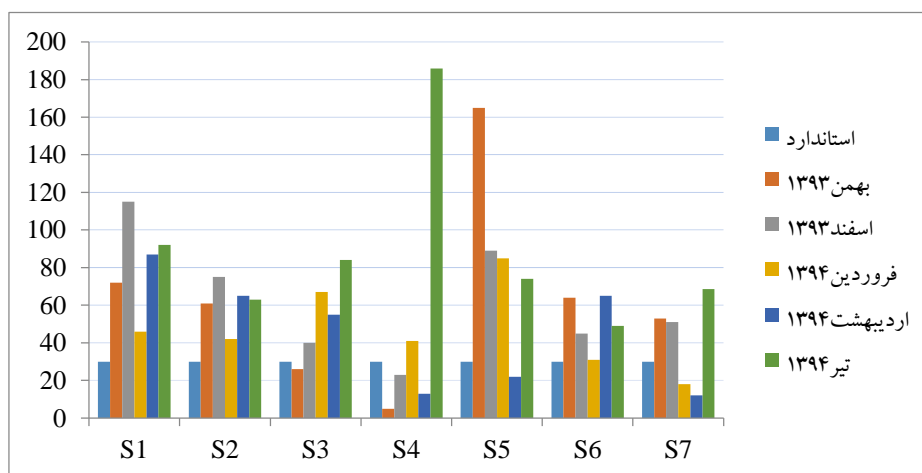
جدول ۱- ایستگاه های نمونه برداری

ردیف	نام ایستگاه	موقعیت
۱	S1	ورودی لاگون
۲	S2	خروجی لاگون
۳	S3	خروجی تصفیه تکمیلی
۴	S4	خروجی زهکش فارابی
۵	S5	زهکش اصلی قبل از تلاقی
۶	S6	زهکش اصلی بعد از تلاقی
۷	S7	تالاب شادگان

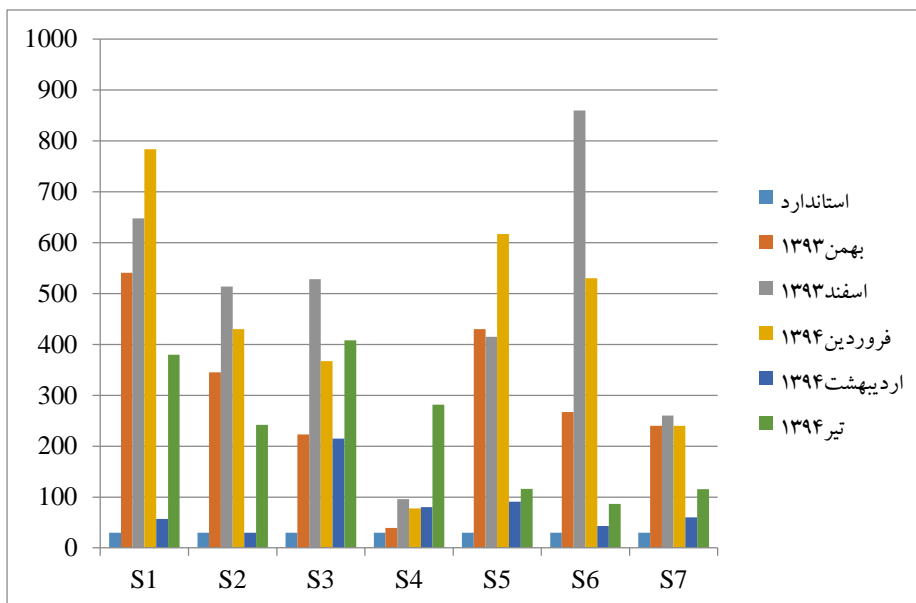
نتیجه گیری و بحث

فارابی در بهمن ۹۳ و برابر ۵ میلی گرم در لیتر است. حد استاندارد تخلیه اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی به آب های سطحی ۳۰ میلی گرم در لیتر است. جهت حل این مشکل می توان با لایروبی به موقع لاگون و همچنین استفاده از سیستم هوادهی این مورد را مرتفع نمود.

همان طوری که نمودار اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی نشان می دهد، (شکل ۱) بیشترین اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی در خروجی زهکش فارابی در تیر ۹۴ و برابر ۱۸۵/۹ میلی گرم در لیتر و کمترین مقدار اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی در خروجی زهکش



شکل ۱- نمودار اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی در ایستگاه های منتخب



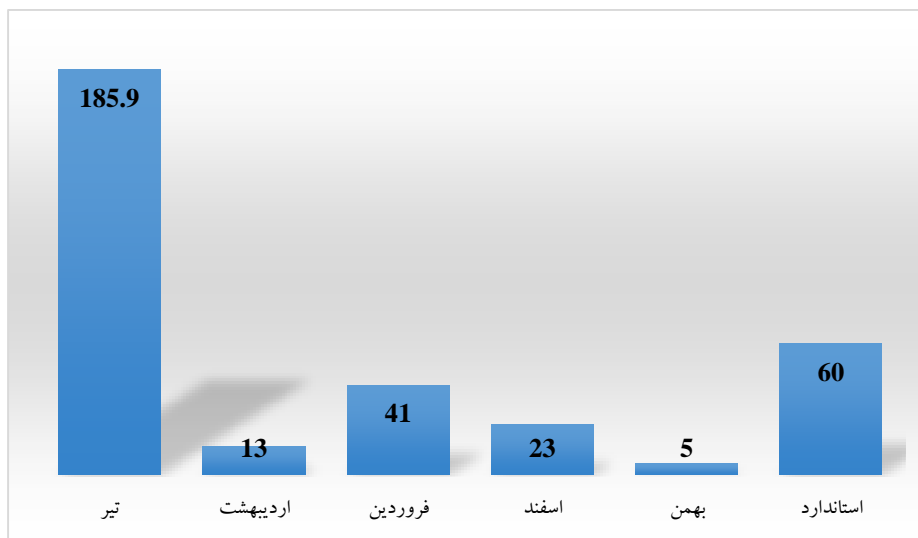
شکل ۲- نمودار اکسیژن مورد نیاز شیمیایی اندازه گیری شده در ایستگاه های منتخب

نیاز شیمیایی به آب های سطحی ۳۰ میلی گرم در لیتر است. به نظر می رسد با احداث حوضچه رسوب گیر قبل از ایستگاه پمپاژ و حذف سر نی توسط آشغال گیر و لایروبی به موقع آن و اعمال مدیریت صحیح مزرعه و مصرف آب به توان این مشکل را حل نمود.

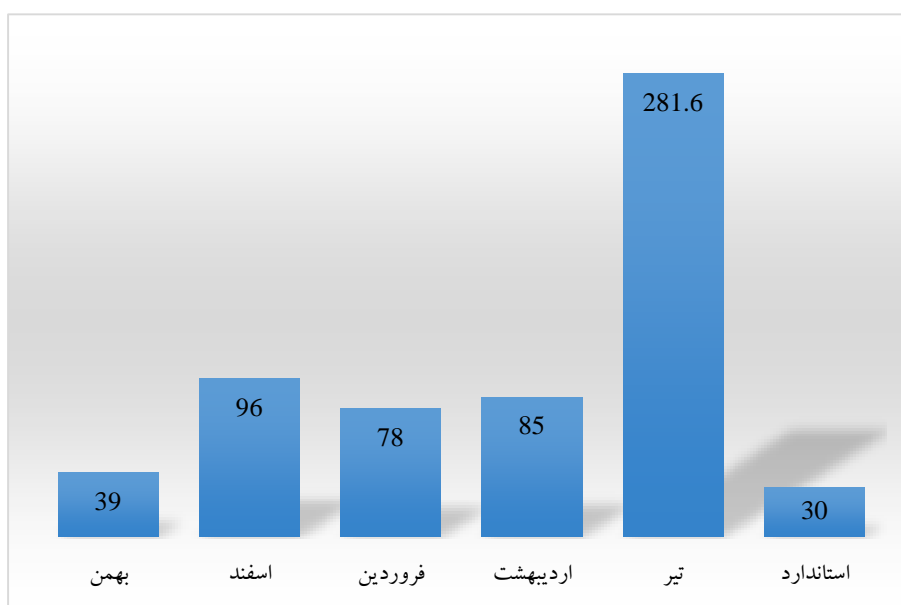
همان طوری که نمودار (شکل ۲) نشان می دهد، بیشترین مقدار اکسیژن مورد نیاز شیمیایی در زهکش اصلی بعد از تلاقی در اسفند ۹۳ و برابر ۸۶۰ میلی گرم در لیتر و کمترین مقدار اکسیژن مورد نیاز شیمیایی در خروجی زهکش فارابی و برابر ۳۹ میلی گرم در لیتر در بهمن ۹۳ است. حد استاندارد تخلیه اکسیژن مورد

جدول ۲- مقایسه نتایج کلی پساب خروجی زهکش فارابی به مسیر تالاب شادگان در زمان های مختلف با مقادیر استاندارد

ردیف	تاریخ آزمایش	اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی
۱	استاندارد	۶۰	۳۰
۲	۹۳/۱۱/۲	۵	۳۹
۳	۹۳/۱۲/۱۲	۲۳	۹۶
۴	۹۴/۱/۲۰	۴۱	۷۸
۵	۹۴/۲/۳۰	۱۳	۸۵
۶	۹۴/۴/۱۳	۱۸۵/۹	۲۸۱/۶



شکل ۳- نمودار اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی در زمان فعالیت کارخانه



شکل ۴- نمودار اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی در زمان فعالیت کارخانه

گذشته، هنوز مقادیر بعضی از پارامترهای کیفی پساب خروجی کارخانه از حد استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران بالاتر می باشد. از این رو جهت حل معضل سیستم تصفیه موجود پساب کارخانه نیاز به راه اندازی هر چه سریع تر تصفیه خانه فاضلاب مهندسی به شدت احساس می شود. که بایستی تمهیدات لازم را پس از راه اندازی به کار برد از جمله :

الف- کنترل میزان و نحوه آب مصرفی

سیستم تصفیه موجود پساب شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی با توجه به مقدار پارامترهای آلاینده (اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی) نتوانسته براساس مقادیر استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران عمل نماید، لذا بایستی با ارائه راهکارهای اصلاحی نسبت به بهینه سازی سیستم اقدام نمود. با توجه به احداث تاسیسات لازم برای تصفیه پساب کارخانه کشت و صنعت نیشکر فارابی، علی رغم بهبود نسبی وضعیت فعلی نسبت به

مواردی که باید کنترل و به کار گیری شوند عبارتند از:

۱- حذف سرنی نیشکر و عدم حمل نیشکر با گل در هنگام برداشت (چون باعث ازدیاد مواد سلولزی و غلظت پساب می شوند).

۲- مدیریت کنترل منبع در سطح مزرعه

۳- استفاده از زهکش زیستی

۴- انتخاب عمق مناسب زهکش

۵- افزایش بازدهی آبیاری

۶- استفاده از زهاب جهت مصارف گیاهان آبی

۷- دفع زهاب به محل کشت گیاهان مقاوم به

شوری

۸- مدیریت زهاب

۹- لایروبی به موقع تاسیسات موجود

۱۰- احداث یک سیستم رسوب گیر قبل از ایستگاه

پمپاژ

۱۱- از تخلیه ملاس به کانال زهکش جدا

جلوگیری به عمل آید.

ب- کنترل در بهینه سازی تاسیسات سیستم موجود

پساب

ج- کنترل جهت کاهش مقدار پساب خروجی

کارخانه

با توجه به بررسی های به عمل آمده و احداث

تاسیسات موجود کشت و صنعت نیشکر حکیم فارابی،

هنوز برخی از پارامترهای کیفی پساب تخلیه به تالاب

شادگان از حد استاندارد تخلیه پساب به آب های

سطحی و رودخانه ها و تالاب ها بیشتر است. از این رو

برای سیستم موجود تصفیه به خصوص تصفیه خانه

فاضلاب مهندسی و لاگون دوم دو کار اساسی می توان

انجام داد:

الف- ایجاد مدیریت مصرف کاهش و کنترل دبی

به نحوی که سیستم تحت کنترل باشد.

ب- چیدمان اجزا از قبیل اجرای دقیق آشغال

گیری، احداث سیستم ته نشینی قبل از ایستگاه پمپاژ،

به کار گیری ایستگاه پمپاژ با پمپ مناسب یا پمپ لجن

کش، لایروبی به موقع لاگون ها و سایر تاسیسات و

به کار گیری مناسب سیستم های بیولوژیکی موجود [۸].

منابع

۱- سلیمانی، ع. (۱۳۸۷). بررسی اثرات پساب زهکش های کشت و صنعت کارون، پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی عمران مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر.

۲- قاضی زاده، ن. افخمی و جامعی. (۱۳۸۵). ارزیابی کیفی تالاب شادگان بر اساس نظام شاخص کیفیت آب، دانشگاه آزاد اهواز واحد علوم و تحقیقات.

۳- نبوی، م. جعفر زاده، ن. (۱۳۸۷). مطالعه و پایش پساب های واحدهای شرق طرح توسعه نیشکر، دانشگاه شهید بهشتی تهران.

۴- شریعت، م. (۱۳۸۱). ارزیابی اثرات زیست محیطی کشت و صنعت فارابی، انجمن متخصصان محیط زیست ایران.

۵- نبوی، م، ب. (۱۳۸۴). مطالعه و پایش پساب های واحدهای شرق طرح توسعه نیشکر وارده به تالاب شادگان، اداره کل حفاظت محیط زیست استان خوزستان.

6-Boyd,C. E. (1998). Water Quality for Pond Aquaculture. research and Development Series No. 43.

7-Hammer,(1977). waste water and soil Hans Her mans Rump. laboratory Manual for the Examination of water.

8-P. Aarne, (1977), Environmental pollution control, Department of EnghECring Duke university.