

# ارزیابی پساب خروجی زهکش ها و تاثیر آن بر کیفیت آب تالاب شادگان با تاکید بر میزان اکسیژن محلول و هدایت الکتریکی

## (مطالعه موردی شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی)

رضا حق دوست<sup>۱</sup>، محسن سلیمانی بابرصاد<sup>۲</sup>

۱- گروه مهندسی آب، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

۲- گروه مهندسی آب، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

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 محلول، هدایت الکتریکی 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. 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 و به کار گیری سیستم رسوب گیر قبل از ایستگاه پمپاژ اشاره کرد.

واژه های کلیدی: لاگون، زمان ماند، تصفیه تکمیلی، اکسیژن محلول

### مقدمه

قرن همواره به طبیعت واگذار می گردید، ولی به علت ازدیاد آلودگی آلاینده کننده ها، دیگر نمی توان از 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

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 آلودگی های مایع و جامد ناشی از فعالیت های روزمره انسان و فعالیت های واحد های صنعتی تا اوایل این

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 [۳]. 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 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

تأثیر 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].

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

### اکسیژن محلول

درجه حرارت آب یکی از پارامترهای مهم آب محسوب می شود. افزایش و یا کاهش شدید حرارت آب اثر نامطلوبی در اهداف استفاده از آن ایجاد می نماید. هر چه حرارت آب زیادتر باشد، حرکت مولکول های گاز محلول در آب زیادتر شده و در نتیجه باعث نقصان حلالیت اکسیژن می گردد. افزایش درجه حرارت همچنین محیط مناسبی را برای رشد باکتری ها ایجاد نموده و عملیات متابولیکی و نسبت تجزیه باکتری ها را افزایش می دهد. چون تجزیه باکتری (هوازی) محتاج اکسیژن است، افزایش در نسبت تجزیه و سریعاً مقدار اکسیژن در آب را کاهش می دهد که باعث نا مطلوب شدن آب از نظر آشامیدن و . . می گردد. لازمه حیات آبریان اکسیژن محلول در آب است [۸]. میزان نگه داشت اکسیژن در آب متناسب با میزان درجه حرارت می باشد، هر چه دمای آب بیشتر باشد مقدار اکسیژن محلول کاهش می یابد. از سوی دیگر با اضافه شدن مواد آلی، رشد گیاهان آبی تسریع شده و فعالیت میکروارگانیسم های هوازی افزایش می یابد. در این عمل مقدار زیادی از اکسیژن محلول مصرف می شود. آب های سطحی و رودخانه ها در مسیر جریان و یا تماس با هوا مجدداً مقداری اکسیژن جذب می نمایند. این روند را تصفیه خود به خودی یا خود پالایی می نامند. چهار عامل در حلالیت ذاتی اکسیژن در آب تاثیر دارد: درجه حرارت، فشار جزئی اکسیژن در تماس با آب، شوری آب، مواد آلی غیر صنعتی که در آب وارد می شوند. که خاصیت سمی زیادی به آب نداده ولی به سبب طعم نا مطبوعی که به آب می دهند قابل استفاده نبوده و محیطی مساعد برای رشد میکروب های مختلف می سازند. بدین سبب آب های مشروبی که میزان اکسیژن مصرفی مواد آلی آن بیش از ۳ میلی گرم در لیتر در محیط اسیدی است، از نظر شرب نامناسب و به طور کلی ورود مواد آلی حیوانی را به هر ترتیب در آب های مشروب مناسب

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 هیدروفلوم 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 اصلی و یک نمونه هم در فاصله ۵ کیلومتری بعد از ورودی به تالاب شادگان نمونه برداری انجام گرفته و پارامترهای شیمیایی مورد نظر براساس استاندارد اندازه گیری شده ابزار گردآوری اطلاعات، نمونه برداری و انجام آزمایش های مکرر در آزمایشگاه جهاد دانشگاهی خوزستان انجام شد. اطلاعات به دست آمده به وسیله نرم افزار Excel و Spss تجزیه و تحلیل گردید. نمونه های آب جهت سنجش پارامتر، 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. 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 شده است.

قابلیت هدایت الکتریکی آن ها به میزان املاح موجود (غلظت و درجه یونیزاسیون املاح) بستگی دارد، به طوری که هر چه میزان املاح و درجه یونیزاسیون آب بیشتر باشد قابلیت هدایت الکتریکی آن ها بیشتر می شود و هر چه میزان هدایت الکتریکی بیشتر شود، کیفیت آب نامطلوب تر است [۷]. اساس میزان هدایت الکتریکی به شرح زیر (جدول ۱) است.

هدایت الکتریکی نمونه ها در محل توسط دستگاه هانا مدل DR-۲۰۰۰ اندازه گیری و بر حسب میکروموس بر سانتی متر گزارش می گردد. اندازه گیری به آسانی از طریق فرو بردن مستقیم محفظه الکتروود هدایت سنج به داخل نمونه آب انجام گردید. دستگاه قبل از استفاده توسط باندهای مناسب کالیبره گردید.

نمی دانند. به هر صورت چنانچه غلظت اشباع مقدار اکسیژن محلول بسیار پایین باشد، می تواند نشان دهنده کیفیت ضعیف آب باشد. اکسیژن محلول نمونه ها در محل ایستگاه ها و توسط دستگاه اکسیژن متر دیجیتالی هانا اندازه گیری و بر حسب میلی گرم بر لیتر گزارش گردید.

### هدایت الکتریکی

از دیگر پارامترهای مهم کیفیت آب مقدار کل مواد محلول می باشد، که در اصطلاح رایج شوری آب نامیده می شود. تعیین میزان شوری آب معمولاً به دو روش اندازه گیری هدایت الکتریکی و یا باقی مانده تبخیر و وزن کل مواد محلول تعیین می شود. هدایت الکتریکی هر نمونه آب بستگی به میزان نمک یونیزه شده در آب دارد. آب خالص از نظر الکتریکی نارسانا و

جدول ۱- خطر شوری آب در رابطه با هدایت الکتریکی

میزان هدایت الکتریکی (میکروموس بر سانتی متر)	خطر شوری
کمتر از ۲۵۰	کم
۲۵۰-۵۰۰	متوسط
۵۰۰-۱۵۰۰	بالا
۱۵۰۰-۳۰۰۰	بسیار بالا

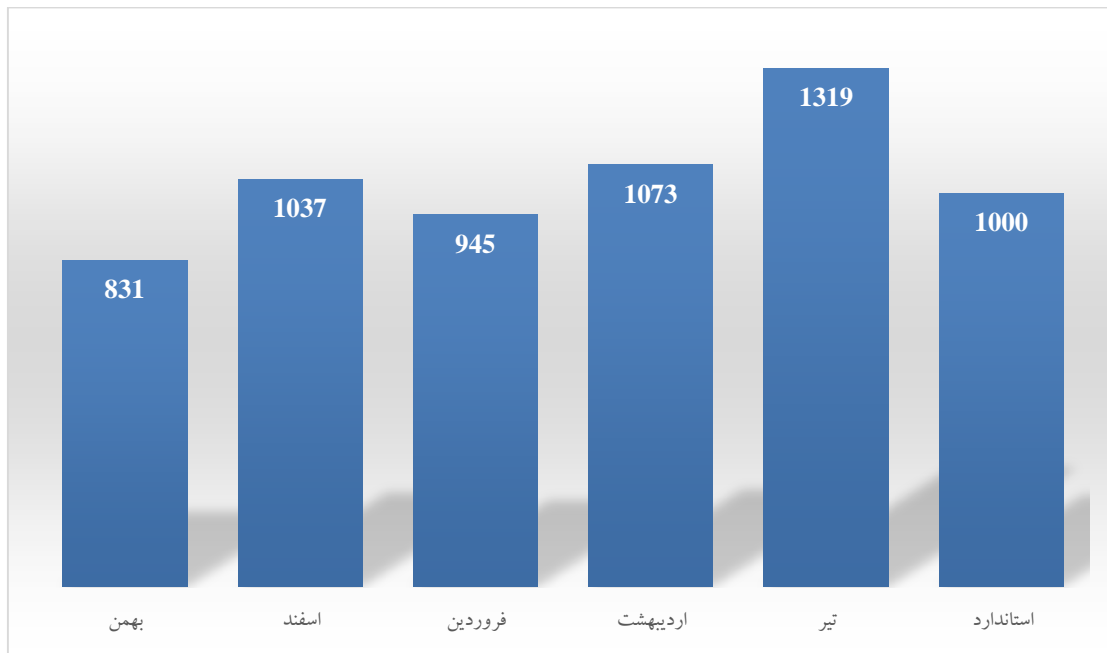
جدول ۲- ایستگاه های نمونه برداری

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

نتیجه گیری و بحث

جدول ۳- مقایسه پارامترهای اندازه گیری شده با مقادیر استاندارد

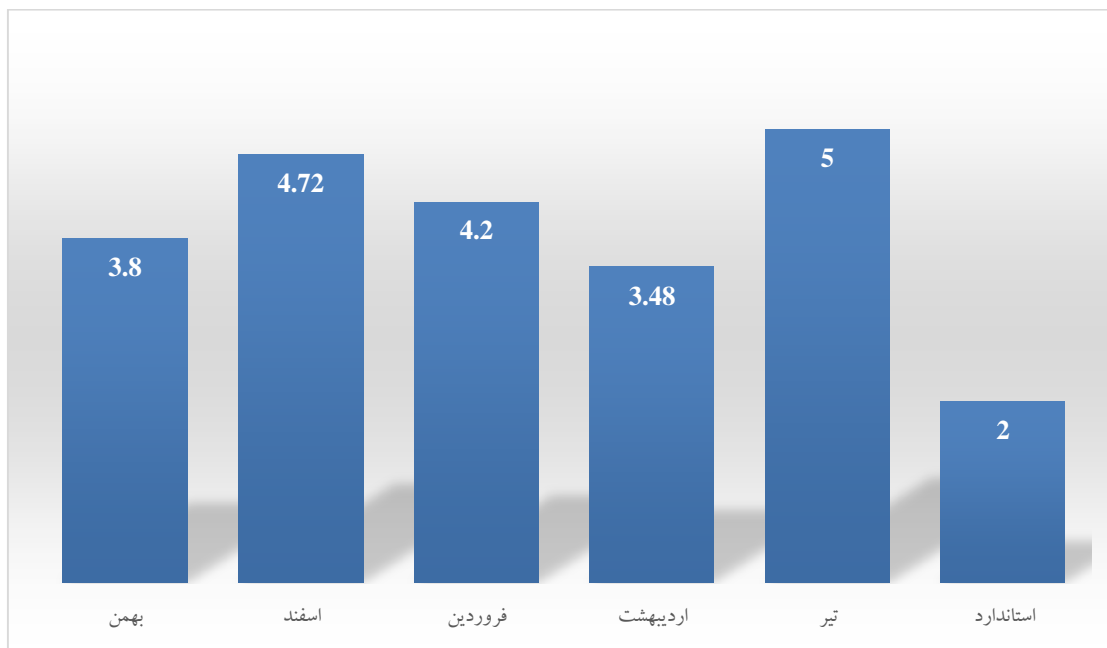
ردیف	تاریخ آزمایش	دما	هدایت الکتریکی	اکسیژن محلول
۱	استاندارد	...	۱۰۰۰	۲
۲	۹۳/۱۱/۲	۱۲	۸۳۱	۳/۸
۳	۹۳/۱۲/۱۲	۱۹/۶	۱۰۳۷	۴/۷۲
۴	۹۴/۱/۲۰	۲۴/۱	۹۴۵	۴/۲
۵	۹۴/۲/۳۰	۲۳/۹	۱۰۷۳	۳/۴۸
۶	۹۴/۴/۱۳	۲۵	۱۳۱۹	۵



شکل ۱- نمودار هدایت الکتریکی اندازه گیری شده در زمان های مختلف

های سطحی است. که نشان دهنده این است که سیستم تصفیه موجود نتوانسته به خوبی عمل نماید.

مقادیر هدایت الکتریکی در همه زمان ها به غیر از بهمن و فروردین بیشتر از حد استاندارد تخلیه به آب



شکل ۲- نمودار اکسیژن محلول اندازه گیری شده در زمان های مختلف

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 استفاده از آب مصرفی مزارع

ب- کنترل در بهینه سازی تاسیسات سیستم موجود پساب

مقادیر اکسیژن محلول در همه زمان ها در حد استاندارد می باشد. که نشان دهنده عملکرد مناسب سیستم تصفیه موجود است.

سیستم موجود تصفیه پساب شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی با توجه به مقدار پارامتر آلاینده (هدایت الکتریکی) 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 گذشته، هنوز

## 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). Enviromental pollution control,Department of EnghECring Duke univers