

آسیب شناسی و بررسی پساب صنعتی کارخانجات طرح توسعه نیشکر خوزستان با معرفی راهکارهای مدیریتی

۱ - شباب جهان بین

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست - دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان

۲ - میثاق هاشمی*

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی - محیط زیست - ارزیابی و آمایش سرزمین - دانشگاه آزاد

اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان

Hashemi.misagh@yahoo.com

چکیده:

واحدهای صنعتی به دلیل تولید و تخلیه پساب های صنعتی به آب های سطحی از اساسی ترین آلاینده های زیست محیطی محسوب می شوند. این مطالعه با هدف آسیب شناسی زیست محیطی پساب صنعتی کارخانجات شرکت توسعه نیشکر خوزستان با ارائه راهکارهای مدیریتی در جهت کمینه کردن صدمه وارده به محیط زیست به انجام رسیده است. صنایع شکر از قدیمی ترین صنایع تبدیلی کشاورزی در کشور محسوب می شود که حدود یک قرن پیشینه تاریخی دارد. طی سال های ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۳، پنج کارخانه فرآوری و استحصال شکر از نیشکر در استان خوزستان راه اندازی شد. در این مطالعه ابتدا فرآیند تولید در کارخانجات نیشگری بررسی شد. سپس با بررسی مستندات و گزارش های آماری پارامترهای مختلف پساب صنعتی تولید شده در روزهای مختلف بهره برداری مورد تحلیل واقع گرفت. در انتها با معرفی آسیب های ناشی از پساب کارخانجات نیشگری به محیط زیست با در نظر گرفتن مسائل اقتصادی و زیست محیطی راهکارهای مدیریتی ارائه گردید.

واژگان کلیدی: آسیب شناسی، محیط زیست، پساب صنعتی، توسعه نیشکر

مقدمه:

تحولات ایجاد شده در جامعه بشری از قبیل رشد جمعیت، توسعه علوم و تکنولوژی و ضرورت توجه به مسائل محیط زیست اهمیت بخش کشاورزی را بیشتر کرده است. گیاهان صنعتی (نیشکر، چغندر قند) از مهم ترین محصولات کشاورزی هستند و تجارب فرآورده های آن از اقلام عمده تجاری در سطوح جهانی محسوب می شود. صنایع شکر از قدیمی ترین صنایع تبدیلی کشاورزی در کشور محسوب می شود که حدود یک قرن پیشینه تاریخی دارد. طی سال های ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۳، پنج کارخانه فرآوری و استحصال شکر از نیشکر در استان خوزستان راه اندازی شد. کاظم نژاد و همکاران (۱۳۸۹) فرایند تولید شکر از نیشکر در کارخانجات توسعه نیشکر شامل مراحل فوق است: ۱. آسیاب نیشکر ۲. پالایش نیشکر ۳. غلیظ کردن شربت، که در بدنه های تبخیرکننده صورت می گیرد. ۴ کریستالیزاسیون، این مرحله در واحد طباحی شکر خام صورت می گیرد. در نهایت تولید شکر در ماشین های سانتریفیوژ انجام می شود. درودی (۱۳۸۴)

واقع شدن ایران در منطقه خشک و کم آب جهان و افت کمی و کیفی منابع آب، توجه به برنامه های کاهش مصرف، تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از آن را به خصوص در بخش صنعت ضروری می سازد. کارخانه های قند و شکر یکی از بزرگترین مصرف کنندگان عمده آب می باشند. کنگور و الگو (۱۳۷۱) آلودگی های سطحی در مواردی پیش می آید که یک ماده نامطلوب و زیان آور به پیکره آب وارد می شود و مقدار آن از حد توان طبیعی آن آب، برای رقیق کردن تا مرحله بی خطر یا تبدیل به حالت بی خطر، فراتر باشد. بوتکین و کلر (۱۳۸۲) نوع آلوده کننده های شیمیایی صنایع با یکدیگر متفاوت است و به آسانی نمی توان آلوده کننده ها را برای تمام صنایع بطور یکسان تعیین نمود. شریعت پناهی (۱۳۸۳)

آلودگی های انباشته در فاضلاب ها معمولاً با BOD_5 نشان داده می شود. علاوه بر آن در سنوات اخیر میزان COD نیز برای تعیین آلودگی حقیقی عنوان شده است. COD در فاصله زمانی کوتاهی حدود ۲۰ دقیقه قابل تعیین است، در حالیکه تعیین BOD_5 حدود ۵ روز زمان می طلبد. فاضلاب کارخانه های قند و شکر دارای آلودگی های مواد محلول آلی و معدنی می باشد. کنگور و الگو (۱۳۷۱)

در زمینه سوابق مطالعاتی بر روی صنایع نیشکری سطح بین الملل، آقای saleqzaman و همکاران در سال ۲۰۰۸ پروژه ای را در زمینه ارزیابی اثرات زیست محیطی صنعت قند در کشور بنگلادش به انجام رساندند. اندازه گیری پارامترهایی چون TDS، BOD و ... صورت گرفته در این مطالعه، حاکی از آلودگی آلی بالای پساب این کارخانجات و تاثیر آن بر زندگی آبزیان و محیط زیست را نشان می دهد. سلکوزومن (۲۰۰۸) همچنین در منطقه ای قاره آسیا توسط آقای ویکرام بهاراداج در سال ۲۰۰۹ مطالعه ای با عنوان پیامدهای زیست محیطی صنایع قند و شکر در کشور هندوستان به انجام رسیده است که نشان می دهد بهره برداری از صنایع نیشکری پیامدهای زیست محیطی برای طبیعت به ارمغان دارد. از جمله باعث افزایش فلزات سنگین در خاک شده که ناشی از فعالیت های کشاورزی و مصرف کود در سطح گسترده در این حوزه می باشد. در این راستا استفاده از سیستم های مدیریت یکپارچه برای بهره وری موثر و بهینه پیشنهاد شده است. بهارداویچ (۲۰۰۹)

روش بررسی:

بررسی آلودگی های زیست محیطی هر صنعت نیازمند آشنایی با پروسه تولید آن صنعت می باشد. در این مطالعه ابتدا فرآیند تولید در کارخانجات نیشکری خوزستان بررسی شد. سپس با بررسی مستندات و گزارش های آماری پارامترهای مختلف پساب صنعتی تولید شده در روزهای متفاوت بهره برداری مورد تحلیل قرار گرفت. در انتها با معرفی آسیب های ناشی از پساب کارخانجات نیشکری به محیط زیست با در نظر گرفتن مسائل اقتصادی و زیست محیطی راهکارهای مدیریتی ارائه گردید.

نتیجه گیری:

از جمله پارامترهای زیست محیطی در تعیین استاندارد بودن پساب های صنعتی TSS (Total Suspended Solied) می باشد. این پارامتر کل جامدات معلق را در پساب نشان می دهد. دفتر نظام اجرایی رئیس جمهور (۱۳۸۸) با بررسی فرآیند تولید شکر در صنایع نیشکری خوزستان مشخص می شود که در فصول پاییز و زمستان با آغاز برداشت نیشکر، مقدار زیادی گل، غبار، برگ و خاشاک نیشکر به همراه قلمه های نیشکر به واحد های آسیاب (Mill house) کارخانجات نیشکر آورده می شود. در نتیجه در هنگام بهره برداری از کارخانجات مزبور میزان TSS می تواند بالاتر از حد مجاز و استاندارد رود.

از دیگر پارامترهای زیست محیطی تعیین کننده استاندارد بودن پساب های صنعتی تعیین BOD (Biochemical Oxygen Demand) و COD (Chemical oxygen demand) می باشد. موسوی و همکاران (۱۳۸۲) مهمترین عواملی که در تعیین شدت آلودگی فاضلاب یا پساب دخالت دارد و اندازه گیری آنها در آزمایشگاه ضرورت دارد تعیین موارد مزبور است. حسینیان (۱۳۸۱) با اتمام عملیات برداشت نیشکر، از جمله فعالیت های کارخانجات نیشکری به شرح موارد ذیل است:

- شستشوی واحد آسیاب
- شستشوی واحد پالایش شامل کلاریفایرها، هیترها، . . .
- شستشوی بدنه های تبخیرکننده
- شستشوی واحد طبخشی شکر خام از جمله دیگ های پخت شکر، کریستالیزورها، تانک های نگهداری شربت های پروسه (سیروپ، ملاس، . . .)
- شستشوی محوطه کارخانه
- . . .

موارد فوق می تواند تا حد قابل توجهی بار آلی پساب کارخانه را بالا ببرد. همچنین با اتمام برداشت و توقف فرایند تولید در کارخانه فعالیت هایی چون تعمیرات و نگهداری نیز آغاز می شود که طبیعتاً ضایعات ناشی از فعالیت های مکانیکی را در بر خواهد داشت.

دیگر پارامترهای زیست محیطی در تعیین استاندارد بودن پساب خروجی از صنایع، تعیین میزان کدورت می باشد. طبیعتاً بهره برداری از کارخانه و دیگر فعالیت های صنعتی می تواند میزان کدورت را بالا ببرد.

از جمله آسیب های زیست محیطی عدم تصفیه پساب های صنایع نیشکری خوزستان:

- اختلال در اکوسیستم های آب های پذیرنده پساب مزبور و تخریب تدریجی آن
- با تغییر در اکسیژن محلول در آب باعث مرگ و میر جانداران آبی
- سبب از بین رفتن کلیه گیاهانی می شود که در پایین دست کارخانجات، از این آب ها استفاده می کنند.
- تاثیر بر حیات جانوری منطقه
- تاثیر بر زندگی روستانشینانی که در پایین دست این کارخانجات مستقر هستند.
- تاثیر بر بهره برداری از زمین های زراعی روستانشینان پایین دست این کارخانجات
- مهاجرت روستانشینان، که تبعات فرهنگی نیز در بر خواهد داشت.

با عنایت بررسی های صورت گرفته در این مطالعه، از جمله راهکارهای پیشنهادی به جهت کاهش آسیب های زیست محیطی ناشی از پساب صنعتی کارخانجات نیشکر خوزستان به شرح ذیل ایفاد می گردد:

- ایجاد و حفظ توازن آب در کارخانجات نیشکری، یعنی استفاده مجدد و بهینه از آب های کنداس شده با انجام پروسه مطلوب
- استفاده از مکانیسم های تصفیه بیولوژیکی فاضلاب: که در آن از موجودات زنده برای تصفیه سود برده می شود . تصفیه بیولوژیکی فاضلاب از نظر نحوه فعالیت میکرو ارگانیسم ها به دو دسته هوازی و بی هوازی تقسیم می شوند . تصفیه بیولوژیکی فاضلاب از نظر نحوه فعالیت میکرو ارگانیسم ها به دو دسته هوازی و بی هوازی تقسیم می شود .
- الف . در روش هوازی ، مواد آلی مغذی در فاضلاب توسط سوخت و ساز باکتری ها به گاز دی اکسید کربن و توده زنده سلولی که بعداً بصورت لجن از فاضلاب جدا می شوند ، تبدیل می گردد. تامین اکسیژن مورد نیاز در روش هوازی می تواند توسط هواده های سطحی و یا عمقی صورت پذیرد.
- ب . یکی دیگر از روشهای فرایند تصفیه فاضلاب ، تصفیه به روش بی هوازی است که توسط باکتریهای بی هوازی در غیاب اکسیژن محلول صورت می گیرد، که محصول اصلی آن بیوگاز و گاز هیدروژن است. طی انجام فرایند بی هوازی ، بیوگاز تولیدی می تواند به عنوان سوخت جهت تولید بخار و یا انرژی الکتریکی مورد استفاده قرار گیرد.
- استفاده از روش های جدید در تصفیه فاضلاب: استفاده از سیستم راکتورهای بسته در تصفیه فاضلاب مزیت بهتری نسبت به سیستم های قدیمی تر را می طلبد، زیرا هم وسعت کم و هم هزینه بسیار کم جهت برقراری چنین سیستم هایی لازم است . واحد SBR از یک راکتور پر و خالی شونده تشکیل شده که در آن اختلاط کامل صورت می گیرد. علاوه بر آن هوادهی و ته نشینی که بعد از مرحله واکنش می باشد، در یک تانک انجام می شود. در تمام سیستمهای SBR عمل تصفیه در قالب ۵ مرحله ای که در ادامه می آید، بصورت متوالی انجام می شود.
- از مزایای پکیج SBR: کلیه مراحل به صورت تمام اتوماتیک انجام می گیرد. نیاز به حوض ته نشینی و پمپاژ لجن برگشتی ندارد. دارای راندمان بالای حذف نیترژن و فسفر می باشد. نسبت به سایر سیستم های بیولوژیکی رشد معلق، در برابر شوکهای هیدرولیکی و آلی مقاوم تر است.
- یکی از پیشرفت های قابل توجه در تکنولوژی مربوط به سیستمهای تصفیه بی هوازی راکتور UASB می باشد که در اواخر دهه ۷۰ میلادی در هلند شکل گرفت. در این فرایند، فاضلاب از انتهای راکتور UASB وارد آن شده و از میان واحد روکش لجن به سمت بالا جریان پیدا می کند. اجزای اصلی راکتور UASB سیستم توزیع فاضلاب ورودی، جداکننده فازگاز از جامد و طرح خروج پساب تصفیه شده می باشد. مزایای راکتور UASB :
- کاهش هزینه سرانه تصفیه، ایده متمرکز نمودن کلیه قسمتها در یک بیو راکتور واحد، تجهیزات اضافی راکاهش داده است. همچنین نیاز به زمین را به حداقل می رساند .
- راندمان بالای تصفیه، سبب گردیده تا مقدار نیترژن و فسفر به کمتر از ۱ میلی گرم و میزان BOD_5 در پساب خروجی به حدود ۵ میلیگرم درلیتر کاهش یابد .
- لجن مازاد کمتر و تثبیت شده تر با بارگذاری پایین میکروبیولوژیکی منجر به سن بیشتر لجن می گردد . این خود باعث تولید لجن مازاد کمتر و پایدارتر(تثبیت شده تر) می شود. پس از تصفیه پاتوژنها (وگاهی نیز به طور مستقیم) می توان از این لجن مازاد به عنوان کود استفاده نمود.
- بی بو بودن فرآیند شرایط هوازی در طول بیو راکتور و سن زیاد لجن به طور مناسبی احتمال ایجاد بو را از بین می برد . تصفیه خانه های با سیستم UASB می توانند در محیطهای آلوده بدون هیچ تأثیرسوئی قرار گیرد .

- انعطاف هیدرولیکی، شکل مخروطی زلال ساز نه تنها اجازه می دهد که سایر فرآیندهای تصفیه در طرفین آن صورت پذیرد ، بلکه انعطاف هیدرولیکی بسیار مناسبی را ایجاد می نماید. تکنولوژی UASB به خوبی شوکها و جریان های اوج را در بطور خودکار کنترل می نماید، بصورتیکه با افزایش میزان جریان، بستر لجن بالاتر رفته و سطح فیلتراسیون بیشتری در مخلوط زلال ساز ایجاد می شود .

- آبیگری پیشرفته لجن، عملکرد دستگاه های آبیگر لجن را بهبود بخشیده و کیفیت بیشتری را در امر آبیگری باعث می شود. [۸]

تا تکمیل تصفیه خانه های فاضلاب کارخانجات مزبور، در جهت تعدیل و کنترل نمودن آلاینده ها موارد ذیل توصیه می شود:

۱. تخلیه هر گونه مصالح در فعالیت پروژه ای و پروسه ای در مجاورت کانال های کارخانه خودداری شود.
۲. مکان انباشتن زائدات جامد موقت نیز به دور از کانال های اطراف کارخانه باشد.
۳. به کلیه پرسنل و پیمانکاران اطلاع داده می شود زائدات روغنی حاصل از تعمیرات روانکاری با گریس و روغن، حتی در مقادیر جزئی درون کانال های کارخانه و اطراف آن تخلیه نشود.
۴. با توجه به اینکه بخشی از پساب کارخانه های قند و شکر در مرحله شستشو و نظافت مخازن تشکیل می شود. لذا در این خصوص نیز توصیه می شود قبل از آبیگری و شستشوی مخازن، زائدات جامد آلی تخلیه و سپس مخزن شستشو شود.
۵. هر گونه محتویات پروسه ای بر روی کف کارخانه و محوطه اطراف به هیچ عنوان با آب شستشو نشود.
۶. محل نگهداری بشکه های روغن و گریس در واحدهای تعمیرات و مکانیک از کانال ها و آبروها دور باشد.
۷. محوطه بونکر تخلیه گل کارخانه جز محیط کاری پیمانکار حمل گل محسوب شده و پیمانکار مربوطه موظف به پاکسازی مداوم آن قسمت بوده و تاکید شود از رفتن گل به درون کانال و آبروهای مجاور بونکر گل جلوگیری به عمل آید.

منابع:

- کاظم نژاد، م و همکاران، ۱۳۸۹، مزیت نسبی و شاخص های حمایتی کشت و صنایع وابسته به نیشکر در ایران، انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، چاپ اول
- درودی، س، ۱۳۸۴، تاسیسات جانبی کارخانجات تولید شکر از نیشکر، مهندسین مشاور کوشا
- بوتکین، د، کلر، ا، ۱۳۸۲، شناخت محیط زیست، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ اول
- شریعت پناهی، م، ۱۳۸۳، اصول و کیفیت آب و فاضلاب، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ هفتم
- کنگور، اولکو، ۱۳۷۱، آب های مصرفی و روش های تصفیه فاضلاب کارخانه های شکر، انتشارات مرکز بررسی و تحقیق و آموزش صنایع قند، نشریه شماره ۵۶
- دفتر نظام اجرایی، ۱۳۸۸، راهنمای اندازه گیری و ثبت پارامترها در تصفیه خانه های فاضلاب صنعتی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، نشریه ۴۹۴
- موسوی، غ و همکاران، ۱۳۸۲، تصفیه فاضلاب، انتشارات خانیران، چاپ چهارم
- حسینیان، م، ۱۳۸۱، اصول طراحی تصفیه خانه های فاضلاب شهری و پساب صنعتی، انتشارات شهر آب، چاپ اول
- m.Salequzzaman and etal, environmental impact of suger industry – a case study on kushtiasuger mills in Bangladesh, innov.dev.strategy, 2008 ,2(3): 31-35
- Bhardwaj, v and etal, 2009, environment repercussions of cane-suger industries on chhoti gandak river basin Ganga plain India, Environ monit assess