دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی کاربرد شیمی در محیط زیست

سال سیزدهم، شماره‌ی ۴۸
زمستان ۱۴۰۰، صفحات ۱۷-۱۱

مواد آلی موجود در فاضلاب چرم‌سازی و کاهش آن با کاربرد روش-های تصفیه هوازی و بی‌هوازی

احمد اصل هاشمی *
گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی، تبریز، ایران
Email: aaslhashemi@yahoo.com
غلام حسین صفری
گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی، تبریز، ایران
صحرا سخایی‌فر
گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی، تبریز، ایران

دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۱۰ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۷/۳۰ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۰۵

چکیده

بار آلی محلول فاضلاب خام چرم‌سازی و پساب محلول ترکیب هوازی بی هوازی به وسیله DOC و UV 254 مشخص می‌شود و نقش وزن مولکولی به وسیله اولترا فیلتراسیون بررسی می‌شود. به طور میانگین به وسیله آنالیز GC-Us ۷۷ ترکیب ویژه در فاضلاب خام تشخیص و مقادیر برآورده شده بین mg/c ۸۱ – ۱۷ می‌باشد. ٪۸۰ از این ترکیبات شناسایی شده و در ۱۲ گروه طبقه‌بندی شده‌اند که از این‌ها کربوکسیلات آروماتیک و زنجیرهای کوتاه و دی کربوکسیلات‌ها در فاضلاب خام غالب هستند. میانگین محتویات DOC در فاضلاب خام mg/l ۹۰۰ است که مطابق با تخلیه kg/ton ۲۳ از چرم خام است. چندین ترکیب سمی در فاضلاب خام به وسیله آنالیز GC-Us تعیین می‌شوند که P-cersol و مرکاپتونندو تیزوئیل به طور چشم‌گیری وجود دارند. این ترکیبات تنها در مقدار محدودی به وسیله تست محدود سازی نور بررسی می‌شوند. با تصفیه هوازی متعاقب به طور میانگین ٪۱۵ از DOC فاضلاب خام و ٪۵۰ از UV254 باقی می‌ماند. در نهایت کیفیت پساب در روش ترکیبی هوازی – بی هوازی با روش بی هوازی مقایسه می‌شود. مرحله بی‌هوازی همچنین در کاهش مقادیر و تعداد ترکیبات اندازه گیری شده با وزن مولکولی کم موثر است. علی رغم بهبود اساسی در کیفیت فاضلاب چرم‌سازی مواد مقاوم و حتی موادی که ممکن است در طول تصفیه بی‌هوازی – هوازی در اثر تغیر شکل به وجود آمده باشند از نگران کننده‌های محیطی هستند.

کلیدواژه: مواد آلی، فاضلاب، چرم‌سازی، تصفیه هوازی و بی هوازی.

مقدمه

بار آلی محلول از فاضلاب خام چرم‌سازی و پساب محلول ترکیب هوازی بی هوازی به وسیله DOC و UV 254 مشخص می‌شود و نقش وزن مولکولی به وسیله اولترا فیلتراسیون بررسی می‌شود. سمیت حاد آبزیان به وسیله جلوگیری از پخش نور در برابر (p.phospherum) V.fischeri اندازه‌گیری می‌شود. با توجه به آگاهی نزدیک به دست آمده از سهم ترکیبات با وزن مولکولی کم و تشخیص ترکیبات مقاوم و سمی از روش غربالگری GC-Us استفاده می‌شود و در نهایت کیفیت پساب در روش ترکیبی هوازی– بی‌هوازی با روش بی‌هوازی مقایسه می‌شود.

میانگین محتویات DOC در فاضلاب خام ۹۰۰ mg/l است که مطابق با تخلیه ۲۳ kg/ton از چرم خام است. فاضلاب چرم‌سازی تصفیه نشده دارای سمیت بالایی در برابر U.fischeri با ضریب E3 50 از ۵ ml است.

به طور میانگین به وسیله آنالیز GC-Us ۷۷ ترکیب ویژه در فاضلاب خام تشخیص داده شده‌اند و مقادیر برآورده شده بین ۸۱ mg/c – ۱۷ می‌باشد. ٪۸۰ از این ترکیبات شناسایی شده و در ۱۲ گروه طبقه‌بندی شده‌اند که از این‌ها کربوکسیلات آروماتیک و زنجیرهای کوتاه و دی کربوکسیلات ها در فاضلاب خام غالب‌اند. با وجود این که چندین ترکیب سمی در فاضلاب خام به وسیله آنالیز GC-Us تعیین می‌شوند اما P-cersol و مرکاپتونندو تیزوئیل به طور چشم‌گیری وجود دارند. این ترکیبات تنها در مقدار محدودی به وسیله تست محدود سازی نور بررسی می‌شوند. این فاصله به محدودیت‌های آنالیز GC-Us و کمبود اساسی اطلاعات موجود سمی در مراجع نسبت داده می‌شود تصفیه بی‌هوازی DOC را ٪۶۰ حذف می‌کند و محدود سازی نور (LI) را به میزان درجه کاهش می‌دهد. ترکیبات آروماتیک ضعیف حذف می‌شوند به علاوه تصفیه بی‌هوازی منجر به تشکیل اساسی و تولید ترکیبات جدید در فاضلاب می‌شود. با تصفیه هوازی متعاقب به طور میانگین ٪۱۵ از DOC فاضلاب خام و ٪۵۰ از UV254 باقی می‌ماند. محدود سازی نور به اندازه ۲ درجه کاهش می‌یابد اما EC به میزان ۴۵۰ML قابل تشخیص است. مرحله‌ی هوازی همچنین در کاهش مقادیر و تعداد ترکیبات اندازه‌گیری شده با وزن مولکولی کم موثر است. علی رغم بهبود اساسی در کیفیت فاضلاب چرم‌سازی مواد مقاوم و حتی موادی که ممکن است در طول تصفیه بی‌هوازی – هوازی در اثر تغییر شکل به وجود آمده باشند از نگران کننده‌های محیطی‌اند.

علاوه بر پلی فنول سولفونات‌ها و بنزوتیزوئیل‌های اندازه-گیری شده بوسیله‌ی آنالیزهای هدف اسید دی کلروبنزوئیک و تری فسفات (۲ بوتی اکس اتیل) در پساب طرح آزمایشی بوسیله‌ی GC-Us تشخیص داده می‌شوند. به هر حال به نسبت ترکیبات تشخیص داده شده کاهش یافته در طول تصفیه بیولوژیکی ٪۴۰ باقی‌مانده در پساب نهایی تشخیص داده نشدند. تحقیقات اولیه پیشنهاد می‌کند که تنها تصفیه هوازی منجر به بار آلی محلول قابل مقایسه‌ای می‌شود. بهبود کیفیت پساب چرم‌سازی را می‌توان به وسیله جایگزینی مواد شیمیایی مقاوم و یا اضافه کردن تصفیه فیزیکوشیمیایی (اکسیداسیون) انتظار داشت. جرم میکروبی مرتبط با ستون فرآیند در ارتباط با بارهای آلی بالا قرار می‌گیرد. شوک بار یا تغیر در PH و درجه حرارت در مقایسه با فرآیند متعارفی بی‌هوازی معلق تانن به شکل ترکیبات پیچیده پروتئینی که در برابر تجزیه میکروبی مقاومت می‌کند. غلظت‌های بیش‌تر از gr/c ۲–۳ بشدت باکتری‌های متان را محدود می‌کنند.

Deuteromycetes ها نقش مهمی در تجزیه تانن بازی می-کنند و در محیط‌های آبی شیرین به وفور یافت می‌شوند. گونه‌هایی از klebsiella pneumonia و klebsiella oxytoca اسید گالیک را به پیروگالول متابولیز می‌کنند. جاذب‌ها همچنین برای حذف تانن استفاده می‌شوند. شکل کربن فعال، جاذب پلی مریک متخلخل، پلی آمیرها و کیتین، پودر کروم که برروی پوست استفاده می‌شود نشان داده شده است که کلرزنی تانن را از پساب حذف می‌کند. تانن‌ها بوسیله اکسیداسیون خود بخودی پلی مره می‌شوند. تانن‌های با وزن مولکولی بالا به شکلی رنگ شده بوده که برای باکتری‌های

متان زا غیر سمی هستند. (مقادیر بالا از سمیت زدایی تانن به دست آمده بودند که) (به وسیله تخریب کوتاه مدت با H_2o_2 یا به وسیله تصفی‌های بیولوژیکی هوازی) انجام می‌شوند.

بارآلی محلول فاضلاب چرم‌سازی و پساب تصفیه هوازی و بی‌هوازی در طی یک دوره ۲ ساله به صورتی بررسی شد که فاضلاب خام به طور میانگین حاوی ۹۰۰mgکربن آلی محلول (DOC)که متناسب باتخلیه ۲۳ kg از کربن آلی محلول (DOC) پوست خام است. تصفیه بیولوژیکی ۲ مرحله‌ای به طور متوسط ۸۵٪ از DOC و اشعه ماورا بنفش ۵۰٪ از آن را حذف می‌کند. سمیت اولیه بالا در فاضلاب چرم‌سازی محدودیت آزمایش پخش نور را معین می‌کند که (EC=۵ ml) به‌دست می‌آید که این مقدار به اندازه دو درجه کاهش نشان می‌دهد. آنالیز غربالی GC-Us از قسمتی از فاضلاب انتخاب شده و ۲۰۰ ترکیب را در فاضلاب باکیفیت-های متفاوت نشان می‌دهد. مواد تعیین شده در ۱۲ گروه طبقه‌بندی می‌شوند که از آن‌ها می‌توان به اسید کربوکسیل آروماتیک و آلیفاتیک اشاره کرد. هم چنین الکل‌ها وفنول‌ها ،ایندول‌ها، سیکلو هگزان‌ها و اتو اکسیلات و... وجود دارند که مقادیر دیگر ترکیبات نیز برآورده شده است. تصفیه هوازی و بی‌هوازی به طور مهمی در برخورد با موادآلی محلول و به طرق گوناگون اثر خورش را بروز داده است تشکیل و ترکیب و تکثیر ترکیبات جدید در فاضلاب خام و در رهاسازی آن در شرایط بی‌هوازی خیلی مهم است. ترکیبات آروماتیک خیلی کم حذف می‌شوند. هدف از فرآیندها، معدنی کردن ترکیبات است. علی رغم بهبود اساسی درکیفیت فاضلاب چرم‌سازی به وسیله دو مرحله تصفیه بیولوژیکی تعدادی از محدودیت‌های باقی‌مانده که با نور معین می‌شود (EC=۴۰۰ ml) و مواد موجود از نگران کننده‌های محیط زیستی هستند که به طور کامل در پساب تصفیه شده تشخیص داده شده‌اند.

فاضلاب تولیدات چرم‌سازی از مواد آلی و معدنی تشکیل شده است که دارای بار سنگینی هستند بنابراین تصفیه این گونه فاضلاب در سراسر جهان کار مهمی است. به علاوه به طور کلی غلظت بالای نمک آلوده کننده‌های معدنی اصلی شامل کرم از کرم چرم، سولفید که برای حذف مو در مرحله آهک زنی صورت می‌گیرد و آمونیاک که برای حذف آهک صورت می‌گیرد. در فاضلاب چرم‌سازی هستند و همچنین بار آلی یا COD در حدود mg/litr ۱۰۰۰۰-۳۰۰۰ و BOD5 در حدود mg/litr ۴۰۰۰-۱۰۰ نگران کننده است. تکنیک‌های گوناگون رایج تصفیه فاضلاب صنعتی مانند تکنیک‌های کل و یا فرآیندهای جریان انفرادی ممکن است برای تصفیه فاضلاب چرم‌سازی به کار برده شود به عنوان مثال برای اکسیداسیون سولفید علاوه بر اکسیداسیون شیمیایی به وسیله اضافه کردن منگنزممکن است از هوادهی نیز استفاده شود. و یا برای رسوب دادن در فاضلاب از آهک وکلذید آهن استفاده شود.

برای حذف کرم وکواد آلی رسوب وفلوکولاسیون با اضافه کردن آهک و پلی الکترولیت‌ها توصیه می‌شود. اما ممکن است به این منظور از سولفات آلومینیوم استفاده شود به هرحال مقدار زیاد لجن تولید شده به وسیه فرآیندفلوکولاسیون که محتوی کرم و مواد آلی کربن دار زیادی می‌باشد خودش مشکل جدیدی است که به وجود می‌آید. به طور معمول تصفیه بیولوژیکی هوازی در فاضلاب چرم‌سازی مقدار COD را به ۸۰- ۶۰٪ و BOD رادرترکیب باپیش تصفیه فیزیکو شیمیایی تا ۹۵٪ کاهش می‌دهد. تصفیه نسبتا پیشرفته شامل تصفیه بیولوژیکی، کلریناسیون، صافی شنی جذب توسط کربن فعال و اسمز معکوس مقدار آن را به حد مجاز راهنمای فاضلاب خانگی می‌رساند. ترکیب تصفیه بیولوژیکی، اکسیداسیون فیریکوشیمیایی و البته بیش‌تر تصفیه بیولوژیکی باتوجه به کاهش موادآلی مقاوم در فاضلاب چرم‌سازی بررسی شده است. به جای استفاده رایج از تصفیه بیولوژیکی هوازی فاضلاب برای فاضلاب‌هایی با بار آلی زیاد تصفیه بی‌هوازی اغلب مطلوب‌تراست زیرا تولید لجن به مقدار زیاد پایین‌تر است. بنابراین استفاده از تصفیه بی‌هوازی برای فاضلابی در حد مجاز خانگی به طورکامل در مورد فاضلاب چرم‌سازی برآورد شده است. به هر حال بازده

تصفیه بی‌هوازی ممکن است محدود شود. در نتیجه عاقلانه‌تر است که در ترکیب با تصفیه، هوازی و بعد از آن باشد. این ترکیب در مقیاس مدل آزمایشگاهی به وسیله جان اسکوهگ من بررسی شد و این اساس کار است.

بار آلی فاضلاب چرم‌سازی و پساب تصفیه شده معمولا به وسیله COD و BOD5 مشخص می‌شود فاضلاب چرم‌سازی از مخلوط پیچیده‌ای از مواد بیوژنیک از پوست خام و مقدار زیادی موادآلی شیمیایی اضافه شده در طول فرآیندهای چرم‌سازی است. به وسیله بررسی نتایج مشخص شده از فاضلاب چرم‌سازی آلوده کننده‌های آلی دخالت زیادی در سمیت آبزیان دارند. اما میزان باقی ماندن مواد درمحیط هنوز معلوم نیست. با در نظرگرفتن پارامترهای کلی نظیر DOC و جذب uv هر دو بر اساس پاره‌ای از اطلاعات داده شده درباره وزن مولکولی و مشخصات مواد آلی رابطه‌شان با اثرات تصفیه هوازی و بی‌هوازی مشخص می‌شود. در حالت بحران سمیت آبزیان و خطرات بالقوه محیطی از فاضلاب خام و همچنین پساب تصفیه شده به وسیله تست بازدارندگی نور ارزیابی می‌شود.

روش غربالگری (GC-Us) به وسیله کروماتوگرافی گازی و اسپکترومتری جرمی که به طور ویژه برای فاضلاب چرم-سازی توسعه یافته است. جزئیات اطلاعاتی از ترکیبات با وزن مولکولی کم را در فاضلاب چرم‌سازی و اصلاح آن را به وسیله تصفیه بیولوژیکی به دست می‌دهد. به این طریق مشخصات فعالیت‌های متابولیکی تصفیه هوازی و بی‌هوازی در فاضلاب‌های پیچیده ثابت می‌شود و غربالگری GC-Us می‌تواند مواد آلی مقاوم و فراهم آوردن اطلاعات ممکن در مورد خصوصیات ترکیبات و مواد بنیادی سمی در فاضلاب چرم‌سازی را تشخیص دهد.

- مشخصات جریان‌های فرایند

تنوع فاضلاب چرم‌سازی که در محتویات Doc انعکاس دارد و توزیع وزن مولکولی از مشخصات مراحل چرم‌سازی است. بزرگ‌ترین بار Doc در مرحله (آهک زنی-کاملا خیس کردن) تولید می‌شود. با مقدار kg/day ۳۰۰ که نتیجه آن هیدرولیز کردن ترکیبات (پروتئین پوست ومو) و چربی-هاست که نتیجه آن نقش بالای استثنائی در تولید Doc بیش‌تر می‌باشد. فاضلاب در ۴ مرحله اول چرم‌سازی که خانه شعاعی فاضلاب نامیده می‌شود ممکن است بطور مجزا تصفیه شود و COD اندازه‌گیری شود دومین مقدار ماکسیمم بار DOC در مرحله چرم‌سازی مجدد مشاهده می‌شود که نتیجه عوامل مصنوعی چرم‌سازی است که بطور اساسی در بخش وزن مولکولی دخالت می‌کنند.

بعد مراحل چرم‌سازی عموما ترکیبات با وزن مولکولی پایین را تخلیه می‌کنند. مقادیر گوناگون از مواد آلی و معدنی در جریان فرایندهای مختلف توسط اسید و باز قوی pH آن‌ها تنظیم می‌شود و در طول اختلاط این فاضلاب در تانک متعادل سازی و در اینجا فرایند های نامحلول سازی، فلوکولاسیون و رسوب صورت می‌گیرد.که منجر به تغییرات یونی وسیع مواد تشکیل دهنده آلی و معدنی بین ذرات و فاز محلول می‌شود. فاز محلول کل فاضلاب است. بنابراین برآورد همه تخلیه‌های محلول در فرایندهای چرم‌سازی مشکل است.

- مواد آلی محلول فاضلاب خام و اثرات تصفیه بیولوژیکی

فرایندهای چرم‌سازی بطور منقطع با گذشت از مراحل گوناگون در طول چند ساعت تا چند روز کیفیت فاضلاب را نشان داده و مقدار فلوکولاسیون ساخته شده مشاهده می-شود. محتویات Doc از mg/L ۱۴۰۰-۴۰۰ و شدت جذب uv254 از 1/m ۲-۷ متوسط مقدار mg/L ۹۰۰ Doc از تخلیه kg/day ۲۳ از کربن آلی چرم خام بدست می‌آید. در این فاصله از زیر ۱۵٪ (w/w) از مواد شیمیایی آلی مصنوعی استفاده می‌شود و برای فرایند چرم‌سازی ۱۵٪ از مواد چرم خام در طول تخلیه فرایند چرم‌سازی براورد شده است. بارآلی اصلی فاضلاب چرم‌سازی باید در فاز ذرات توصیف شود متوسط COD ته‌نشینی در فاضلاب چرم‌سازی mg/L ۵۱۰۰ می‌باشد. تصفیه هوازی و بی‌هوازی به طور متوسط ۶۰٪ از DOC را حذف می‌کند و در نهایت به‌طور متوسط

DOC ۱۷۰mg/L در پساب به دست می‌آید. به هرحال رنج گوناگونی از mg/L ۵۰-۳۵۰ در پساب باقی می‌ماند در تصفیه بی‌هوازی میزان حذف DOC نسبت به COD ۶۴٪ می‌باشد. تفاوت DOC در تصفیه هوازی و بی‌هوازی به وسیله یک ضریب معادل سازی رفع می‌شود. به هرحال شدت جذب اشعه مشخصات تجزیه هوازی و بی‌هوازی را در مراحل گوناگون به طور قوی مشخص می‌کند. کاهش شدت جذب UV مشاهده شده درطول تصفیه بی‌هوازی مهم نیست. بنابراین نشان می‌دهد که ضریب محدود سازی در حذف ترکیبات آروماتیک از فاضلاب وجود دارد.

محتویات فاضلاب خام در مقادیر زیاد به آسانی مواد آلی بیولوژیکی آلیفاتیک تجزیه می‌شوند. تجزیه ترکیبات آروماتیک سنتیک و انرژی نسبتا پایینی درشرایط بی‌هوازی دارد. شکستن ترکیبات آلی باوزن مولکولی بالا به نوعی در تصفیه بی‌هوازی فاضلاب موثر است. ذرات محلول میزان جذب UV را بالامی‌برند. بعد از تصفیه هوازی ۴۴٪ از شدت جذب اشعه UV حذف می‌شود. این راندمان بالا در اثر تجزیه ساختارهای آروماتیک از فاضلاب پیچیده چرم‌سازی است.

- توزیع وزن مولکولی

۲ مرحله بیولوژیکی تصفیه فاضلاب چرم‌سازی تغییر مهمی در توزیع وزن مولکولی مواد آلی انجام نمی‌دهند تنها تقویت ضعیفی از ترکیبات باوزن مولکولی بالا (۳۰-۲۴٪) درطول تصفیه بیولوژیکی مشاهده می‌شود. این نتیجه متفاوت از تصفیه فاضلاب شهری در ترکیبات با وزن مولکولی بالا (۵۱-۲۵٪) است که نسبتا غنی‌سازی می‌شود. ترکیبات با وزن مولکولی پایین مخصوصا به آسانی قابل تجزیه‌اند و ترکیبات با وزن مولکولی بالا به شکل ترکیبات با وزن مولکولی پایین که پیش درآمدهای تصفیه بیولوژیکی هستند در می‌آیند. اثرات هیدرولیکی در تصفیه بی‌هوازی و وجود مقدار زیادی از مواد بیوژنیک با وزن مولکولی بالا که به آسانی قابل تجزیه‌اند احتمالا مسئول این نتایج متفاوت‌اند.

هم بستگی بین داده‌های DOC وحذف DOC در دو سیستم تصفیه هوازی و بی‌هوازی می‌تواند رسم شود داده‌های بالای DOC ممکن است فعالیت میکروبی را در راکتور بالا ببرد. جزئیات وزن مولکولی از فاضلاب تصفیه نشده بالا رفتن میزان DOC را نشان می‌دهد که به طور عمده نتیجه داده‌های بیش‌تری از ترکیبات با وزن مولکولی بالا است. برطبق بررسی‌ها ترکیبات با وزن مولکولی بالا به طور عمده از مراحل آهک زنی نشات می‌گیرند که شامل مواد بیوژنیک و موادی که به آسانی قابل تجزیه‌اند می‌باشد .به‌طور مشابه میزان تجزیه و میزان DOC درپساب بالا برده می‌شودکه این به تغییر ترکیبات مواد آلی نسبت به تغییرات تجزیه فعال راکتور (راکتورتجزیه فاضلاب) برمی‌گردد.

مواد و روش‌ها

واحد راکتور شامل ستون p.v.c می‌باشد. روش شروع آن به وسیله تغذیه با مقدار ناچیزی از کود گاوی (۴۰۰ mg/l) برای یک هفته و مخلوطی از لجن فاضلاب معمولی می‌باشد.

- روش‌های تحلیلی

گونه تانن به وسیله روش Thorpe اندازه‌گیری می‌شود و بعدا مقدار آن به وسیله روش lowonthal برآورد می‌شود. سولفید به وسیله روش یدی برآورده می‌شود و کرم (۳) به وسیله روش دی فنیل کاربازید و سلول پروتئینی به وسیله روش lowry برآورده می‌شوند. تحقیقات به وسیله تغذیه پیوسته فاضلاب چرم‌سازی با پسابی باز می‌ماند. هیدرولیکی (۳۶ و ۴۸ ۶۰ ساعت) به طور متنوع و غلظت COD ۱۶۵۰۰ – ۱۵۰۰ صورت می‌گیرند. در پساب خارج شده از راکتور برای برآورد عملکرد راکتور مقدار COD باقیمانده، بیوگاز تولیدی و تانن و سولفید و کرم (۳) اندازه‌گیری می‌شوند. اسیدهای چرب اشباع و PH برای بهبود هضم بی‌هوازی کنترل می‌شوند. تحقیقات در ۲ گروه صورت می‌گیرد. در گروه (۱) فاضلاب تصفیه نشده برای برآورد عملکرد راکتور مطالعه می‌شود و در گروه (۲) کلرید فریک برای کاهش سولفید و بارکید کرم کشیده شده بر چرم برای کاهش میزان تانن و آهک برای کاهش میزان کرم (۳) استفاده می‌شود.

بحث و نتایج

بر طبق تحقیقات موجود سمیت تانن در بیش از ۹۱۴ mg/l رخ می‌دهد.

جایی که سولفید تا غلظت‌های بالاتر از ۱۸۰ mg/c و کرم +(۳) تا غلظت‌های بالاتر از ۱۴۰ mg/l محدودیتی را نشان نمی‌دهد. این شرایط در فیلتر تماس بی‌هوازی برقرار است. در حالی که در جریان منقطع سمیت این مواد در غلظت‌های پائین نمایان می‌شود در ۷۷٪ wt از تانن (۴۰۰ mg/l از تانن، ۶۰ mg/l از سولفید و ۶۰ mg/l از کرم +(۳)). از پیش تصفیه این نتیجه‌گیری می‌شود که با انجام آن در فاضلاب چرم‌سازی به ویژه حذف تانن، سولفید و کرم +۳ میزان حذف COD و تولید بیوگاز بهبود می‌یابد. حتی در زمان‌های هیدرولیکی کوتاه حذف COD بالاتر از ۸۰٪ است که نشانه پیشرفت است. (Rt = ۳۶ H). تانن این آزمایشات تانن چرم سمور بود.

در فاضلاب خیابان تانن غلظتش (بیش از ۹۱۴ mg/c) ثابت شد که برای میکرو ارگانیزم‌های بی‌هوازی سمی است. به این خاطر درصد حذف COD و تولید بیوگاز و حذف تانن کاهش می‌یابد. این محدودیت پیدا شده به خاطر محدودیت-های زود هنگامی که به وسیله Haslam و Gupta بررسی شدند معقول به نظر می‌رسند در مورد سولفید تا بالای mg/c ۱۸۰ سمی نیست. زیرا درصد حذف سولفید به طور پیوسته با افزایش غلظت سولفید در پساب اضافه می‌شود. براساس مشاهدات در تحقیقات موجود معین شده است که اگر سازگاری به طور ناچیزی به نسبت ۱ به ۹ (حجمی) در یک هفته و بعدا لجن فاضلاب افزایش یابد در هر مرحله ۱۰٪ حجمی تا رسیدن به حجم ۱۰۰٪ از لجن فاضلاب به مدت یک هفته در هر مرحله میزان سولفید تا ۲۰۰ mg/l سمی نیست. سپس فاضلاب چرم‌سازی در طولانی مدت به وسیله کود گاو و مقدار ناچیزی مخلوط لجن به طور ۱۰۰٪ جایگزین می‌شود به مدت ۱۴ هفته. این روش شروع خوبی در فیلتر تماسی بی‌هوازی است تا با محیط آداپتاسیون صورت گیرد. شروع بهره‌برداری بعد از ۲۵ هفته صورت می‌گیرد. در طول فاز شروع تولید بیو گاز، اسیدهای چرب فرار موجود در راکتور، PH و درصد حذف COD برای اطمینان از خوب بودن فرآیند هضم بی‌هوازی کنترل می‌شود. فاضلاب صنعت چرم‌سازی از مواد آلی و معدنی که دارای چگالی سنگینی هستند تشکیل شده است، فاضلاب ترکیب پیچیده بیولوژیکی بوده که ازپوست خام و مقدار زیادی مواد شیمیایی آلی اضافه شده در طول فرایند چرم‌سازی به دست می‌آیند.BOD و COD فاضلاب خروجی از فرآیند ترکیب mg/life ۱۰۰۰–۳۰۰۰ و mg/litr ۱۰۰۰–۴۰۰۰ می‌باشد که خروج این پساب با این مقدار بار آلی و غلظت بالای نمک،کرم ، سولفید وآمونیاک وتانن وترکیبات آلی مختلف غیرقابل تجزیه بیولوژیکی در این فاضلاب مشکل ساز هستند. شستشو باعث افزایش ترکیباتی در نتیجه به کارگیری مواد شیمیایی مختلف در فاضلاب می‌شود که می‌توان به مواد استفاده به ترتیب: ۱ – پلی فنول سولفونات ۲ – گلوتاردی آلدئیدمتعادل ۳ – اسید اکریلیک غلیظ به عنوان عوامل مصنوعی چرم سازی و ۱ – سولفونات آلیفاتیک ۲ – سولفات آلیفاتیک به عنوان کشش دهنده‌های آنیونی و ۱ – اتواکسیلات های آروماتیک ۲ – اتواکسیلات های آلیفاتیک به عنوان کشش دهنده های غیر یونی ۱ – مشتقات بنزوتیزول ۲ – آلکان‌های هالوژنه شده به عنوان مواد نگهدارنده، اسید های چرب کلرینه شده، تیول آلفاتیک ها و رنگ ها و ترکیبات موجود در خود پوست خام به عنوان مواد متفرقه به وجود می‌آیند. از مراحل مختلف فرایند چرم‌سازی مرحله آهک زنی در تولید ترکیبات با داشته بالا و DOC بالا بیش-ترین سهم را دارد. به طور کلی توسط آنالیز GC-Us ۲۰۰ ترکیب مختلف در فاضلاب چرم‌سازی شناسایی شده است که در ۱۲ گروه مختلف طبقه‌بندی شده‌اند: که شامل (اسید کربوکسیل آروماتیک و آلیفاتیک ، الکل‌ها، فنول‌ها، اینرول ها، سیکوهگزان ها و . . . .) می باشد . مشکل اصلی در حذف ترکیبات آروماتیک است. آلوده کننده‌های معدنی اصلی شامل کرم (کرم چرم)، سولفید که برای حذف مواد در

مرحله آهک زنی و آمونیاک برای حذف آهک اضافه می-باشند. تانن به شکل ترکیبات پیچیده پروتئینی است که در برابر تجزیه میکروبی مقاومت می‌کند و برای حذف آن رسوب از فلوکولاسیون با اضافه کردن آهک و پلی اکترولیت ها (سولفات آلومینیوم) توصیه می شود.

ضمنا سمیت سولفید در درجه اول به غلظت H_2S آزاد بستگی داشته و تا mg/l ۱۰۰-۵۰ قابل تحمل است اما با خو گرفتن باکتری ها تا mg/l ۲۰۰ قابل تحمل است. برای حذف آن علاوه بر هوادهی از اکسیداسیون با کاربرد منگنز هم استفاده می شود. علاوه بر تانن به وسیله Deuteromycetes و گونه-هایی از پنومونی بکسیلا و اکسی توکا بکسیلا و جذب به وسیله کربن فعال و تخریب با H_2o_2 قابل حذف است.

نتیجه‌گیری

۱- تصفیه بیولوژیکی هوازی: COD را ٪ ۸۰ -۶۰ و BOD را در ترکیب با پیش تصفیه فیزیکوشیمیایی تا ٪ ۹۵ کاهش می‌دهد.

۲- تصفیه بیولوژیکی بی هوازی: بدون پیش تصفیه COD را ٪ ۸۰-۵۲ و با پیش تصفیه (شامل حذف سم‌ها مثل تانن، سولفید و . . .) COD را ٪ ۹۵-۸۰ کاهش می‌دهد.

۳ - تصفیه بیولوژیکی بی هوازی – هوازی: DOC را به میزان ٪ ۸۵ کاهش می‌دهد.

۴ - تصفیه پیشرفته: شامل : بیولوژیکی + کلریناسیون + صافی شنی + جذب توسط کربن فعال + اسمر معکوس مقدار آن را به حد مجاز راهنمای خانگی می‌رساند. اگر چه COD تنها ٪۸۶ حذف می‌شود. به طور کلی بهبود تصفیه با جایگزینی مواد شیمیایی مقاوم و یا اضافه کردن تصفیه فیزیکوشیمیایی به بیولوژیکی به دست می‌آید.

منابع

[1] Gong, R., Guan, R., Zhao, J., Liu, X., Ni, S., 2008, Citric acid functionalizing wheat as sorbent for Copper removal from aqueous solution. Journal of Health Science, 54(2):174-178.

[2] Kadiverlu, K., Thamaraiselvi, K., Namasivayam, C., 2001, Removal of heavy metals from industrial wastewaters by adsorption onto activated carbon prepared from an agricultural solid waste. Bioresource Technology, 76(1): 63-65.

[3] 8-Yu, B., Zhang, Y., Shukla, A., Shukla, S.S., 2001, The Removal of Heavy metals from aqueous solutions by sawdust adsorption. removal of lead and comparison of its adsorption with copper. Journal of Hazardous Materials, 84(1): 83-94.

[4] Zulkali, M.M.D., Ahmad, A.L., Norulakmal, N.H., 2006, Oryza sativa L. husk as heavy metal adsorbent: Optimization with lead as model solution. Bioresource Technology, 97: 21-25.

[5] Daifullah, A.A.M., Girgis, B.S., Gad., H.M.H., 2003, Utilization of agro-residues (rice husk) in small waste water treatment plants, Materials Letters, 57: 1723-1731.

[۶] شهبازی، ا.، ۱۳۸۴، و همکاران، کاربرد مواد زاید جامد در تصفیه پساب های حاوی فلزات سنگین، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۸، شماره ۱، ص ۱۵۱-۱۵۸.

[7] Ansari, R., 2006, Application of polyaniline and its composites for adsorption/recovery of chromium (VI) from aqueous solutions, Acta Chimica Slovenica, 53(1): 88-94.

[8] Gao, H., Liu, Y., Zeng ,G., Xu, W., Xia, W., 2008, Characterization of Cr(VI) removal from aqueous solutions by a surplus agricultural waste—Rice straw. Journal of Hazardous Materials, 150: 446-452.

[9] Zhang, Y., William Franken Berger, T., 2003, Factors affecting removal of selenate in agricultural drainage water utilizing rice straw, Science of the Total Environment. 305: 207-216.

[10] Parekh, D.C., Patel, J.B., Sudhakar, P., Koshy, V.J., 2002, Removal of trace metals with mango seed powder. Indian Journal of Chemical Technology, 9: 540-542.