DOI: 10.22100/jkh.v12i1.1642

مجله دانش و تندرستی، دوره ۱۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شاهرود

مقاله پژوهشی

بهینه‌سازی رآکتور بیوفیلمی MBSBR برای کنترل نسبت غذا به میکروارگانیسم و شوک آلی وارده به سیستم با تأکید بر حذف LAS از فاضلاب صنایع شوینده

سیدمصطفی خضری[۱]، رویا مافی‌غلامی[۲]، منصور کشاورزیان[*۳]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب- دانشکده محیط زیست- گروه مهندسی محیط زیست- دانشیار.

۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب- دانشکده محیط زیست- گروه مهندسی محیط زیست- دانشیار.

۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب- دانشکده محیط زیست- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۲۵، **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۵/۱۱/۲۳

چکیده

مقدمه: *در میان روش‌های مختلف تصفیه، استفاده از فن‌آوری‌های مرتبط با فرآیندهای بیولوژیکی از جمله سیستم‌های بیوفیلمی دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. این تحقیق جهت بهینه‌سازی رآکتور بیوفیلمی MBSBR (Moving bed sequenced batch reactor) در کنترل نسبت F/M و شوک آلی وارده به سیستم با تأکید بر حذف LAS (Linear alkylbenzen sulfonate) از فاضلاب صنایع شوینده انجام شد.*

مواد و روش‌ها: *در این بررسی از یک پایلوت پلکسی‌گلاس شفاف با حجم کلی ۳۵ لیتر و حجم مفید ۳۰ لیتر استفاده و در ۳٪ پرشدگی مدیا (۶۰، ۵۰، ۴۰٪) راهبری گردید. بار آلی ورودی به سیستم به میزان ۱۰۰۰ mg/L و متغیرهای LAS به مقادیر ۲۵۰ mg/L، ۲۰۰، ۱۰۰ بود.*

نتایج: *نتایج حاصله از تحقیق حاکی از قابلیت بالای سیستم MBSBR در تصفیه فاضلاب صنایع شوینده بوده و حداکثر میزان راندمان به‌دست آمده از بار آلی و LAS در زمان ماند هیدرولیکی ۲/۵ ساعت با بار آلی ورودی به سیستم به میزان ۱۰۰۰ mg/L و LAS به میزان ورودی ۱۰۰ mg/L (برای COD: Chemical Oxygen Demand) و ۲۰۰ mg/L (برای LAS) در نرخ پرشدگی ۵۰٪ به‌ترتیب به مقدار ۹۰/۳ و ۹۹/۷۱ درصد به‌دست آمد. در شرایط بهینه محدوده‌ی نسبت F/M در ۵۰٪ پرشدگی مدیا در محدوده‌ی (۰/۱-۰/۰۳) به‌دست آمد. همچنین راندمان حذف LAS با اعمال شوک کیفی در دو مقدار ۱۵۰۰ mg/L و ۲۰۰۰ به‌ترتیب به مقادیر ۹۸/۱۲ و ۹۶/۴۲ درصد رسید که حاکی از شوک‌پذیر بودن سیستم بیوفیلمی MBSBR می‌باشد.*

نتیجه‌گیری: *نتایج این مطالعه نشان‌دهنده توانایی بالای راکتور MBSBR برای حذف LAS از فاضلاب با اعمال شوک‌های متفاوت است که می‌توان از آن به‌عنوان یک سیستم بیولوژیکی مؤثر در فرآیندهای تصفیه استفاده نمود.*

واژه‌های کلیدی: LAS، فاضلاب صنایع شوینده، **MBSBR**، راکتور بیوفیلمی.

[*] **نویسنده مسئول:** سمنان- میدان استاندارد- بلوار محراب- شرکت آب و فاضلاب روستایی استان سمنان، **تلفن:** ۳۳۳۲۰۹۱۳-۰۲۳، **نمابر:** ۳۳۳۲۱۴۸۴-۰۲۳،

Email: fah_ara@yahoo.com

ارجاع: خضری سیدمصطفی، مافی‌غلامی رویا، کشاورزیان منصور. بهینه‌سازی رآکتور بیوفیلمی MBSBR برای کنترل نسبت غذا به میکروارگانیسم و شوک آلی وارده به سیستم با تأکید بر حذف LAS از فاضلاب صنایع شوینده. مجله دانش و تندرستی ۱۳۹۶؛۱۲(۱):۴۳-۴۹.

مقدمه

امروزه باتوجه به نگرانی‌های حاصل از کمبود آب در کشور و اثر عوامل زیست محیطی همچون آلودگی ناشی از پساب‌ها و فاضلاب‌های صنعتی و شهری بر زندگی، نیاز به مطالعات بیشتر در خصوص برگرداندن چرخه‌ی آب به تعادل، با کمترین زمان، با صرفه‌ترین روش و بهترین راندمان ضروری می‌باشد (۱). سال‌های زیادی است که درجنت‌های حاصل از فاضلاب صنایع، فاضلاب خانگی و فعالیت‌های کشاورزی به‌دلیل اثرات مخرب و انهدام اکوسیستم، آلودگی منابع آبی، اثرات سمی بر موجودات زنده، تجمع کف بر روی آب‌های سطحی، تولید بو و طعم نامطبوع در آب، اثر سوء بر سیستم‌های تصفیه فاضلاب و اختلال در عمل انعقاد توجه زیادی را به خود معطوف داشته‌اند (۲). آلکیل بنزن سولفانات خطی (LABS) پس از صابون بیشترین میزان را در شوینده‌های خانگی دارا می‌باشد. تجزیه زیستی درجنت‌ها از جمله LABS در طبیعت می‌تواند توسط عوامل بیولوژیک ناشی از میکروارگانیسم‌ها انجام شود (۳). روش‌های مرسوم برای رساندن غلظت مواد مغذی به حد استانداردهای سازمان‌های ناظر؛ روش‌های فیزیکی نظیر فیلتراسیون، اولترافیلتراسیون، اسمز معکوس و تعویض یون، روش‌های شیمیایی شامل رسوب‌دهی شیمیایی و جذب سطحی با استفاده از نمک‌های آهن و آلومینیوم و روش‌های بیولوژیکی می‌باشد (۴).

راکتور بیوفیلمی بستر متحرک یک فرآیند بسیار مؤثر حذف بیولوژیکی است. مشخصه اصلی این راکتور، رشد بیوفیلم بر روی آکنه‌های کوچکی است که در طول راکتور حرکت می‌کنند (۵ و ۶). ایده‌های اصلی در طرح این فرآیند و مزایای آن عبارتند از: انجام عملیات تصفیه به‌صورت پیوسته، عدم گرفتگی، عدم نیاز به شستشوی معکوس، عدم نیاز به برگشت لجن، افت هیدرولیکی‌کم، سطح ویژه بالای بیوفیلم، کارآیی برای تصفیه انواع فاضلاب‌ها، کارآیی و بازده بالای سیستم، حذف همزمان ازت و فسفر، عدم کانالیزه شدن جریان و تجمع لجن، نداشتن مشکل فرار لجن، زمان راه‌اندازی کوتاه، انعطاف‌پذیری در طراحی فرآیند، راهبری و کنترل آسان فرآیند، مقاومت در برابر انواع شوک‌ها و پایین بودن هزینه‌های سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری (۷ و ۸).

هدف از مطالعه‌ی حاضر بهینه‌سازی راکتور بیوفیلمی MBSBR به‌عنوان یک سیستم بیولوژیکی تلفیقی لجن فعال و بیوفیلمی در کنترل نسبت F/M (غذا به میکروارگانیسم) با تأکید بر حذف آلکیل بنزن سولفونات خطی (LAS) از فاضلاب صنایع شوینده می‌باشد. همچنین اثر شوک وارده باتوجه به تغییر در متغیرهای مربوطه نیز توسط این راکتور مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت (۹ و ۱۰).

مواد و روش‌ها

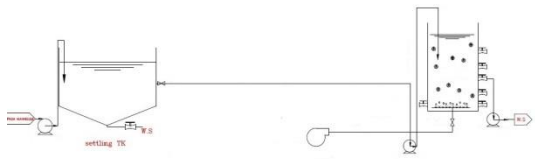
این مطالعه از نوع مطالعات توصیفی- تحلیلی و در مقیاس پایلوت می‌باشد. آزمایشات این مطالعه براساس دستورالعمل‌های ارایه شده در کتاب استاندارد متد در آزمایشگاه شیخ بهایی دانشگاه علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی انجام شد (۱۱). برای این منظور یک عدد پایلوت از جنس پلکسی‌گلاس با قطر ۰/۵ سانتی‌متر در ابعاد (۵۴×۲۵×۲۵ سانتی‌متر) همراه با ۵ پراب به‌منظور انعطاف در بهره‌برداری، ساخته شد و مورد استفاده قرار گرفت. حجم کلی پایلوت ۳۴/۵ لیتر و حجم مفید آن با در نظر گرفتن فضای آزاد ۳۰ لیتر بود. سیستم هوادهی پایلوت هوازی با استفاده از یک دیفیوزر تعبیه شده در کف پایلوت تأمین می‌گردید و هوای موردنیاز با استفاده از یک پمپ هوای پیستونی (Aqua) با ظرفیت اسمی هوای ۸۰ لیتر بر دقیقه تأمین می‌شد. تغذیه این راکتور نیز با استفاده از یک پمپ پریستالتیک تأمین می‌گردید. در داخل پایلوت از مدیای متحرک از نوع Kaldnes K3 با جنس پلی‌اتیلن با مقاومت بالا با سطح ویژه کل $۵۸۴m^2/m^3$ استفاده شد (شکل ۱). راکتور MBSBR به‌عنوان یک راکتور بیوفیلمی تمام منقطع در ۵ فاز پرشدگی، واکنش، ته‌نشینی، تخلیه و استراحت در هر سیکل راهبری گردید. جدول ۱ برنامه زمان‌بندی راهبری کل سیستم MBSBR را نشان می‌دهد. در واقع در این مطالعه، طی سه مرحله سیستم از حالت لجن فعال به حالت بیوفیلمی تغییر داده شد. مرحله اول، راه‌اندازی سیستم و تغذیه با فاضلاب سنتیتک به‌منظور تشکیل بیوفیلم، مرحله دوم آداپتاسیون سیستم و تشکیل بیوفیلم و مرحله سوم وارد کردن بارهای آلی مختلف و انجام آزمایشات با کنترل شاخص‌های دما و pH (۱۲).

یکی از شاخص‌های بررسی شده زمان ماند هیدرولیکی HRT: (Hydraulic retention time) بود که در این مطالعه از چهار زمان ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ ساعت استفاده گردید. همچنین سه غلظت ۱۰۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم بر لیتر آلکیل بنزن سولفونات خطی (LAS) برای این مطالعه در نظر گرفته شد. شاخص سوم نرخ پرشدگی مدیا (FR٪) بود که در سه سطح ۴۰، ۵۰ و ۶۰ درصد بررسی شد (۱۳). شاخص چهارم، میزان دبی ورودی به راکتور MBSBR بود که در چهار سطح ۱۰، ۶/۶۷، ۵ و ۴ لیتر بر ساعت مدنظر قرار گرفت. در نهایت با اعمال دو شوک کیفی در نقاط بهینه FR٪ و HRT تغییرات حاصله بررسی گردید (۱۴). پس از تعیین ملاحظات طراحی سیستم و راهبری آن، تصمیم به شروع بهره‌برداری از سیستم MBSBR گرفته شد. در این مطالعه از خوراک دست‌ساز استفاده گردید برای این منظور در محدوده‌ی غلظت‌های LAS فاضلاب صنعتی اقدام به ساخت آن گردید. در مرحله‌ی اول بار آلی ورودی ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و میزان LAS به میزان ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر بود. سپس سیستم با مقادیر

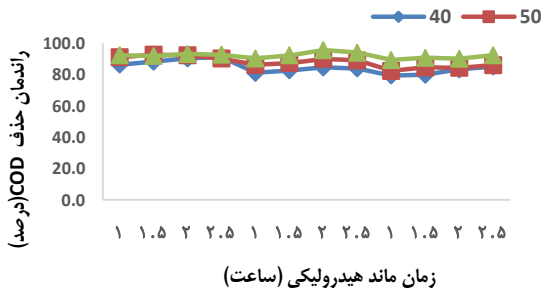
مختلف دبی، زمان ماند هیدرولیکی و زمان توالی (در محدوده‌های ذکر شده در فوق) راهبری گردید. هر راکتور جهت اخذ آزمایشات مربوطه سه بار راهبری گردید. برای این منظور پایه‌ی هر مرحله براساس نرخ پرشدگی مدیا گذاشته شد (۴۰، ۵۰ و ۶۰٪). لذا در هر نرخ پرشدگی، یک بار LAS به مقدار ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و بار دوم به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و در بار سوم به میزان ۲۵۰ میلی‌گرم بر لیتر بود. پس از پایان این مرحله، مطالعه وارد فازهای بعدی با نرخ پرشدگی ۵۰ و ۶۰ درصد شد.

جدول ۱- برنامه زمان‌بندی راهبری کل سیستم MBSBR

زمان ماند هیدرولیکی (دقیقه)				LAS	COD (mg/L)	FR%
۱۵۰	۱۲۰	۹۰	۶۰	۱۰۰	۱۰۰۰	۶۰-۵۰-۴۰
۱۵۰	۱۲۰	۹۰	۶۰	۲۰۰	۱۰۰۰	۶۰-۵۰-۴۰
۱۵۰	۱۲۰	۹۰	۶۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۶۰-۵۰-۴۰



شکل ۱- پایلوت مورد استفاده در طول تحقیق



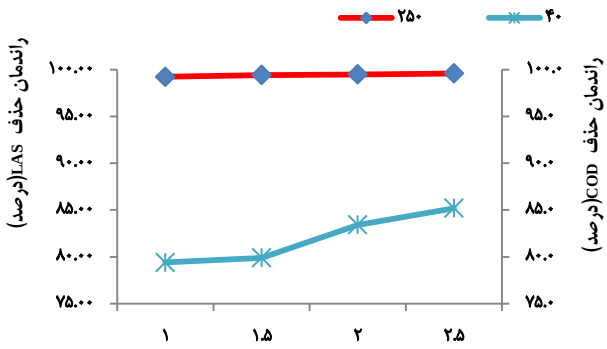
نمودار ۱- مقایسه راندمان حذف COD در زمان ماند هیدرولیکی (HRTهای) مختلف

نتایج

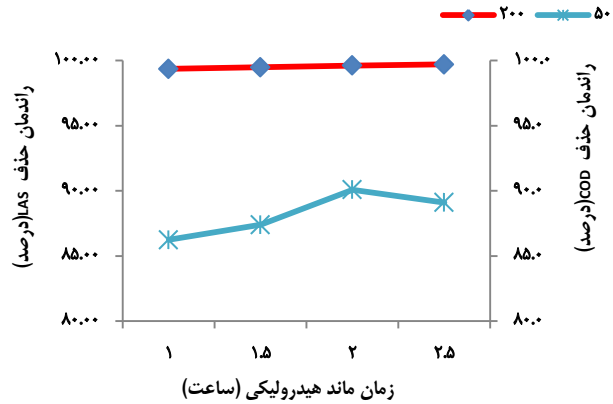
براساس نتایج آزمایشات انجام شده، حداکثر میزان راندمان حذف بار آلی به‌دست آمده به میزان ۹۰/۳ درصد و در زمان ماند هیدرولیکی ۲/۵ ساعت با بار آلی ورودی ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و LAS به میزان ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر در نرخ پرشدگی ۵۰ درصد به‌دست آمد (نمودار ۱). این در حالی است که کم‌ترین راندمان حذف به میزان ۷۹/۴ درصد در زمان ماند هیدرولیکی ۱ ساعت با بار آلی ورودی ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و LAS برابر با ۲۵۰ میلی‌گرم بر لیتر در نرخ پرشدگی ۴۰ درصد به‌دست آمد (نمودار ۲). بیشترین میزان راندمان حذف به‌دست آمده از آلکیل بنزن سولفونات خطی در زمان ماند هیدرولیکی ۲/۵ ساعت با بار آلی ورودی ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و LAS به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر، برابر با ۹۹/۷۱ درصد بود (نمودار ۳). همچنین کم‌ترین میزان راندمان حذف به‌دست آمده از آلکیل بنزن سولفونات خطی در زمان ماند هیدرولیکی ۱ ساعت با بار آلی ورودی ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و LAS برابر با ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر، برابر با ۹۸/۷ درصد به‌دست آمد (نمودار ۴).

مطابق نمودار ۵ در فاز راهبری با نرخ پرشدگی مدیا به میزان ۴۰ و ۵۰ درصد، نسبت F/M، در محدوده‌ی (۰/۱-۰/۰۳) و در فاز راهبری با نرخ پرشدگی مدیا به میزان ۶۰ درصد این نسبت در محدوده‌ی (۰/۰۹-۰/۰۳) به‌دست آمد.

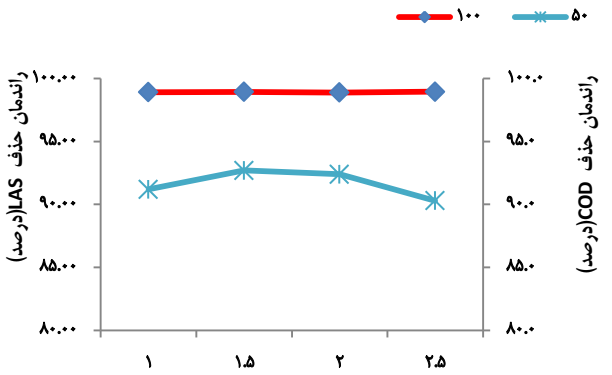
یک هدف دیگر از این مطالعه بررسی تأثیر دو شوک آلی وارده به سیستم (در محدوده تغییرات کیفیت پساب صنایع شوینده) بر کارآیی حذف آن بود. برای این منظور ورودی به سیستم تا مقادیر ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم افزایش داده شد و تغییرات حاصله بررسی گردید (نمودار ۶). البته لازم به ذکر است که قبل از انجام این تغییرات شاخص‌های بهینه راهبری گردید که عبارت بودند از: زمان ماند هیدرولیکی ۲/۵ ساعت، نرخ پرشدگی مدیا ۵۰ درصد و LAS ورودی به سیستم ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر. در نهایت LAS ورودی به سیستم را باتوجه به افزایش بار آلی وارده تا مقادیر ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر لیتر افزایش داده و نتایج ثبت گردید. در نتیجه راندمان حذف COD با اعمال شوک آلی در شاخص‌های ذکر شده فوق برای بار آلی ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به‌ترتیب برابر با ۸۲/۹ و ۷۵/۷ درصد به‌دست آمد (نمودار ۷). همچنین راندمان حذف LAS نیز با اعمال شوک آلی، به‌ترتیب ۹۸/۱۲ و ۹۶/۴۲ درصد به‌دست آمد که حاکی از شوک‌پذیر بودن سیستم بیوفیلمی MBSBR می‌باشد. نمودار ۸ نسبت F/M بهینه از نظر راندمان حذف را نشان می‌دهد که برابر با ۰/۰۳۴ و مربوطبه LAS ورودی به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد.



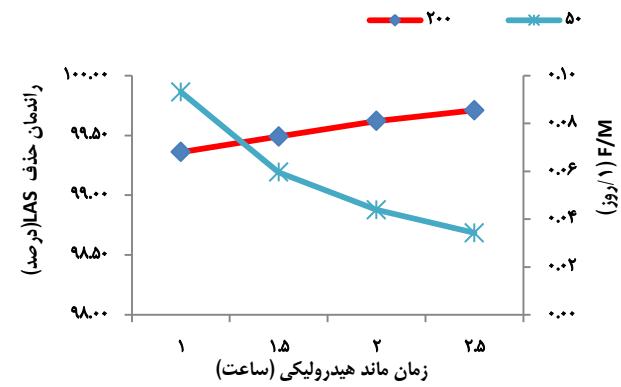
نمودار ۲- مقایسه راندمان حذف LAS با غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم بر لیتر با بار آلی ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر در ۴۰ درصد پرشدگی



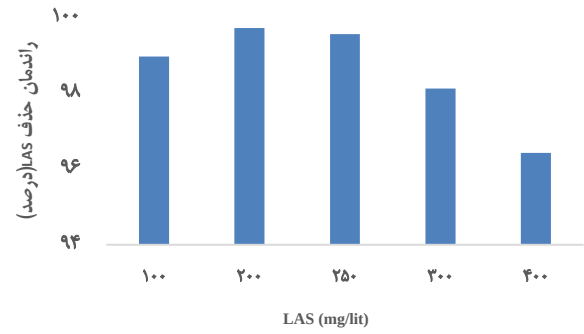
نمودار ۳- مقایسه راندمان حذف LAS با غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر با بار آلی ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر در ۵۰ درصد پرشدگی



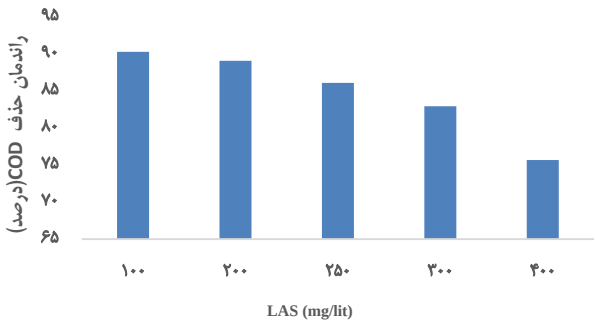
نمودار ٤ - مقایسه راندمان حذف LAS با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر با بار آلی ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر در ۵۰ درصد پرشدگی



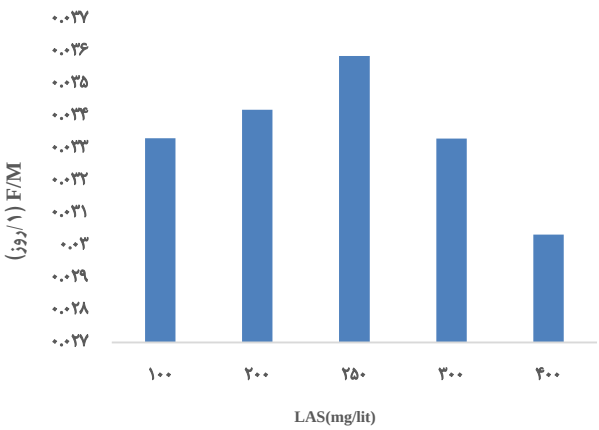
نمودار ۵- رابطه‌ی بین نسبت F/M و راندمان حذف LAS با مقدار ورودی COD ورودی ۲۰۰mg/L و ۱۰۰۰mg/L در ٤۰ و ۵۰ درصد پرشدگی



نمودار ٦- تأثیر شوک کیفی بر راندمان حذف LAS در نرخ پرشدگی بهینه شده ۵۰ درصد



نمودار ۷- تأثیر شوک کیفی بر راندمان حذف COD (درصد) در نرخ پرشدگی بهینه شده ۵۰ درصد



نمودار ۸- تأثیر شوک کیفی بر نسبت F/M در نرخ پرشدگی بهینه شده ۵۰ درصد

بحث

در این تحقیق عملکرد راکتور بیوفیلمی MBSBR برای حذف آلکیل بنزن سولفونات خطی (دترجنت) با تغییر شاخص‌های متعدد از جمله میزان بار آلی، زمان ماند هیدرولیکی، نرخ پرشدگی مدیا و دبی ورودی

به راکتور، و شرایط بهینه حذف تعیین گردید. نتایج حاصله از این تحقیق حاکی از آن بود که سیستم MBSBR قابلیت بالایی در تصفیه‌پذیری فاضلاب صنایع شوینده دارد به‌طوری‌که توانست در زمان ماند هیدرولیکی ۲/۵ ساعت با بار آلی ورودی ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و LAS برابر با ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر در نرخ پرشدگی ۵۰ درصد، ۹۰/۳ درصد بار آلی ورودی را حذف نماید.

مطالعات تری و همکاران نشان داد که در تصفیه فاضلاب شهری، میزان LAS حذف شده توسط لاگون و کانال اکسیداسیون، حدود ۹۸٪ و میزان حذف در تماس‌دهنده‌های بیولوژیکی دوار حدود ۹۶٪ بوده است که با این وجود به حداقل استاندارد زیست محیطی از نظر تخلیه به آب‌های پذیرنده نرسیدند (۱۵). اما در فرآیند MBSBR در زمان ماند هیدرولیکی ۲/۵ ساعت، بار آلی ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و میزان LAS برابر با ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر و در ۵۰ درصد نرخ پرشدگی مدیا، بیشترین راندمان حذف به میزان ۹۹/۷۱ درصد با خروجی LAS به میزان ۰/۵۹ میلی‌گرم بر لیتر به‌دست آمد که حاکی از عملکرد قابل توجه و خوب سیستم MBSBR بود ضمن آنکه می‌توان انتظار داشت با افزایش زمان ماند هیدرولیکی تا ۶ ساعت، راندمان حذف COD به بیشترین حالت خود برسد اما چیزی که مهم می‌باشد این است که با رسیدن به استاندارد زیست محیطی در خصوص تخلیه پساب به آب‌های سطحی لزومی به صرف انرژی زیاد جهت رسیدن به COD بالا وجود ندارد (۱۶).

نرخ پرشدگی در فاز راهبری ۴۰، ۵۰ و ۶۰ درصد دقیقاً در محدود استاندارد ذکر شده در کتاب متکلف و ادی برای راهبری سیستم‌های SBR قرار داشت (۱۷). در نتیجه این سیستم راندمان خوبی در حذف LAS از فاضلاب صنایع شوینده داشت.

همچنین میزان راندمان حذف LAS به‌دست آمده بعد از اعمال شوک آلی و قرار گرفتن LAS در محدوده استاندارد اعلام شده از سوی سازمان محیط زیست کشور (مقدار درجنت پساب برای تخلیه به آب‌های سطحی ۱/۵ میلی‌گرم بر لیتر و در آب‌های زیرزمینی ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر)، شوک‌پذیر بودن سیستم بیوفیلمی MBSBR را نشان داد (۱۸). بر این اساس سیستم MBSBR ظرفیت قابل قبولی را در کم‌ترین زمان ماند هیدرولیکی ممکن در برابر پساب صنعتی نشان داد، لذا می‌توان به سمت ارتقاء تصفیه‌خانه به سوی سیستم‌های با رشد چسبیده متحرک رفت و با این کار میزان F/M را کنترل و تنظیم نمود و باتوجه به مباحث فوق و تغییرات در شاخص‌های بهره‌برداری، سیستم را به سمت شوک‌پذیری سریع و واکنش مطلوب در مواجه با شوک هیدرولیکی و آلی قرار داد.

مطالعه دهقانی و همکاران درباره بررسی کارآیی تصفیه‌خانه فاضلاب شهری شیراز در حذف درجنت، دامنه درصد راندمان حذف در این تصفیه‌خانه را ۹۷/۲-۶۸/۱ درصد نشان داد. نتایج این مطالعه نشان داد که امکان تخلیه پساب تصفیه‌خانه فاضلاب شیراز به آب‌های سطحی وجود دارد ولی به‌دلیل بالاتر بودن این میزان از حد مجاز برای تخلیه به آب‌های زیرزمینی بایستی کارآیی سیستم تصفیه‌خانه را ارتقاء داد. این درحالیست که سیستم MBSBR ظرفیت قابل قبولی را در کم‌ترین زمان ماند هیدرولیکی ممکن از خود در برابر پساب صنعتی نشان داد.

بنابراین باتوجه به توانایی‌های سیستم MBSBR می‌توان از آن به‌عنوان یک سیستم بیولوژیکی آینده‌دار در صنعت آب و فاضلاب نام برد. از آنجایی‌که امروزه تغییرات کیفی در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی کشور به وفور قابل مشاهده است و اعم تأثیرات خود را نیز بر روی روند فرآیندی تصفیه پساب می‌گذارد، لذا معرفی این سیستم به‌عنوان یک سیستم به روز که تا حد بسیار قابل توجهی قابلیت شوک‌پذیری و گذر روند ثابت در راندمان حذف را دارد می‌تواند به آینده این صنعت در جهت بالا بردن و ثابت نگه داشتن کیفیت راندمان حذف مواد آلی کمک به‌سزایی نماید.

References

1. Asefi A, Asefi B, editors. Study and design of biological treatment processes in industrial wastewater. Tehran: Ghalam Elm Press; 2010.[Persian].
2. Clapp LW, Talarc Z, editors. Performance coparision between activated sludge and fixed film processed for priotiy pollutants removal. Proceeding of the water environment. New orleans: Louisiana;1992.
3. Ludwig HF, Sekaran AS. Evaluation of use of anionic detergents (ABS) in Malaysia. Water Res 1998;22:257-62. doi: 10.1016/0043-1354(88)90087-5
4. Mahvi AH, Mesdaghi Nia AR, Karkani F. Biological phosphorus removal from wastewater using continuous flow sequency batch reactors (SBR). Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences 2004;1:72-80.[Persian].
5. Chen S, Sun D, Chung JS. Simultaneous removal of COD and ammonium from landfill leachate using an anaerobic–aerobic moving-bed biofilm reactor system. Waste Manag 2008;28:339-46. doi: 10.1016/j.wasman.2007.01.004
6. Valdivia A, González-Martínez S, Wilderer PA. Biological nitrogen removal with three different SBBR. Water Sci Thechnol 2007;55:245-54.
7. Ozacar M, Sengiel IA. Enhancing phosphate removal from wastewater by using polyelectrolytes and clay injection. J Hazard Mater 2003;100:131-46.
8. Kermani M, Bina B, Movahedian H, Amin MM , Nikaen M. Application of moving bed biofilm process for biological organics and nutrients removal from municipal wastewater. American Journal of Environmental Sciences 2008;4:675-82. doi: 10.3844/ajessp.2008.675.682
9. Mollaei J, Mortazavi SB, Jonidi A. Removal of sodium dodecylbenzene sulfonate by moving bed biofilm reactor, Using Synthetic Media. Health Scope 2014;3:204-10.[Persian]. doi: 10.17795/jhealthscope-16721
10. Banaei B, Ehrampoosh MH, Nasiri P, Ghasemi A, Rezaei Javanmardi R. Survey of removal of detergent and organic matter from hospital wastewater by SBR Advanced (Yazd case study). Environmental Science and Technology Services 2010;12:61-70.[Persian].

11. Rice EW, Baird RB, editors. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th ed. Washington DC: American Public Health Association;2012.

12. Moussavi A, Mahvi A, Mesdaghinia A, Naseri S, Honari HR. Fenton oxidation efficiency in removal of detergent from water. Journal of School of Public Health and Institute of Health Research 2008;6:63-73.[Persian].

13. Young JC, Dahab MF. Effects of media design on the performance of fixed bed anaerobic filters. Water Science and Technology 1983;15:369-83.

14. Rusten B, Eikebrokk B, Ulgenes Y, Lygren E. Design and operations of the kaldnes moving bed biofilm reactors. Aquacultural Engineering 2006;34:322-31. doi: 10.1016/j.aquaeng.2005.04.002

15. Trehy ML, Gledhill WE, Mieure JP, Adamove JE, Nielsen AM, Perkins HO, et al. Environmental monitoring for linear alkylbenzene sulfonates, dialkyltetralin sulfonates and their biodegradation intermediates. Environ Toxi Chem 1996;15:233-40. doi: 10.1002/etc.5620150302

16. Moussavi GH, Heidarizad M. Performance of SBR, SCR, and MSCR for simultaneous biodegradation of high concentrations of formaldehyde and ammonia. Separation and Purification Technology 2011;7:187-95.

17. Metcalf & Eddy Inc, editors. Wastewater engineering. 3rd ed. New York: McGraw-Hill;2003.

18. Dehghani M, Bhmyary M, editors. The efficiency of wastewater treatment plant for removing the detergent in the city of Shiraz. Proceeding of 16th national conference of environmental health;2013 September 24.

Journal of Knowledge & Health 2017; Vol 12, No 1
Shahroud University of Medical Sciences

DOI: 10.22100/jkh.v12i1.1642
Original Article

Optimization of MBSBR Bioreactor for Control of F/M Ratio and System Organic Shock with an Emphasis on LAS Removal from Detergent Industries Wastewater

Seyed Mostafa Khazre (Ph.D.)[1], Roya Mafi Gholami (Ph.D.)[2], Mansor Keshavarzian (M.Sc.)[3*]
1- Dept. of Environment, Islamic Azad University, West Tehran Branch, Tehran, Iran.
2- Dept. of Environment, Islamic Azad University, West Tehran Branch, Tehran, Iran.
3- Dept. of Environment, Islamic Azad University, West Tehran Branch, Tehran, Iran.

Received: 14 January 2017**, Accepted:** 11 February 2017

Abstract:

Introduction: *Among the various treatment methods, the use of technologies related to biological processes such as biofilm systems is very important. The aim of this study was to optimization of MBSBR bioreactor for control of F/M Ratio and system's organic shock with an emphasis on LAS removal from detergent industries wastewater.*
Methods: *A plexy glass made reactor with totally 35 L volume (useful volume of 30 L) has been used and operated in three media filling rate (40, 50 and 60%). System organic loading rate and LAS were 1000 mg/L for COD and 100, 200 and 250 mg/L for LAS.*
Results: *The results indicated that MBSBR has high ability in treatment of detergent industries wastewater. So that the maximum removal efficiency of organic load and LAS in the hydraulic retention time of 2.5 hours with organic loading rate of 1000 mg/L and LAS rate of 100 mg/L (for COD) and 200 mg/L (for LAS) in the media filling rate of fifty percent were 90.3 and 99.71%, respectively. In optimal conditions, F/M ratio obtained in media filling rate of 50% was in the range of 0.03-0.1 day-1. Also LAS removal efficiency obtained at organic shocks of 1500 and 2000 mg/L were 98.12 and 96.42, respectively which means MBSBR have high ability to control it.*
Conclusion: *The results showed the high ability of MBSBR biofilm reactor for LAS removal at different F/M ratio and system organic shocks so it can be used as effective biological treatment system.*

Keywords: LAS, Detergent industries wastewater, MBSBR, Biofilm systems.

Conflict of Interest: No
***Corresponding author:** M. Keshavarzian**, Email:** fah_ara@yahoo.com*

Citation: Khazre SM, Mafi Gholami R, Keshavarzian M. Optimization of MBSBR bioreactor for control of f/m ratio and system organic shock with an emphasis on LAS removal from detergent industries wastewater. Journal of Knowledge & Health 2017;12(1):43-49.