

بررسی امکان‌سنجی قابلیت تجزیه بیولوژیک متیل ترشیاری بوتیل اتر (MTBE) توسط میکروارگانیسم‌های جدا شده از لجن‌های فعال در فاز مایه و تاثیر ترکیبات محرک القایی بر میزان تجزیه‌پذیری

مهندس سامان احمدی زاد (MSc)^۱ - *دکتر علی خوانین (Ph.D)^۱ - دکتر مهرداد فرخی (Ph.D)^۲

*نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه تربیت مدرس، گروه بهداشت محیط

پست الکترونیک: Ahmadizad2000@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱/۱۸

چکیده

مقدمه: متیل ترشیاری بوتیل اتر (MTBE) به عنوان مکمل سوخت اکسیژن‌دار برای بهسوزی و بالا بردن عدد اکتان در غلظت ۱۵ درصد حجمی به عنوان جایگزین ترا ایل سرب و به منظور دستیابی به احتراق بهتر و نیز کاهش انتشار آلاینده‌های خروجی از اتومبیل‌ها و محصولات آلی حاصل از احتراق به بنزین و گازوئیل اضافه می‌شود. این ترکیب مایعی است آبدوست که هم در هوا و هم در آب و خاک حلالیت دارد و دارای قدرت حلالیت بسیار بالایی در آب (۴۸,۰۰۰ mg/L) است. به‌علت آثار نامطلوب این ترکیب روی کیفیت آب‌های آشامیدنی و محیط زیست، حذف آن برای حفظ بهداشت عمومی و رفع نگرانی‌های زیست محیطی ضروری به‌نظر می‌رسد. هدف: هدف اصلی انجام این تحقیق، امکان‌سنجی قابلیت تجزیه بیولوژیک MTBE توسط میکروارگانیسم‌های جدا شده از لجن‌های فعال در فاز مایه است و اهداف جزئی تحقیق نیز شناسایی و جداسازی سویه میکروبی بومی تجزیه‌کننده MTBE، توانایی سویه در میزان حذف آن و در نهایت بررسی تاثیر ترکیبات محرک القایی (از قبیل پت هومیک و عصاره مخمر) در افزایش میزان تجزیه‌پذیری MTBE است.

مواد و روش‌ها: میکروارگانیسم‌های تجزیه‌گر از منابع مختلفی جدا شده و اغلب از لجن‌های تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری و صنایع پتروشیمی استفاده شد. تمام آزمایش‌ها در درجه حرارت ثابت ۲۵ °C انجام شد. در آزمایش‌ها میکروبی انجام شده از ویال‌های ۵۰ mL و ۱۲۵ mL با درپوش‌های پوشیده با نوار تفلون استفاده شد. محیط کشت مورد استفاده در کشت‌های میکروبی محیط حاوی محلول نمک‌های معدنی بود. برای اندازه‌گیری غلظت MTBE و محصولات هیدرولیزی احتمالی از قبیل TBA از روش گاز کروماتوگرافی و به‌صورت دو تایی در هر نمونه با تزریق مستقیم فضای خالی ویال‌ها به دستگاه گاز کروماتوگراف با ستون موئین و آشکارساز یونیزاسیون در شعله استفاده شد. مخلوط میکروبی (Microbial Consortium) حاصل ابتدا در پلیت‌های کشت حاوی محلول نمک‌های معدنی با محیط آگار و بخار MTBE به‌عنوان تنها منبع کربن کشت داده شدند. پس از گذشت سه هفته کلنی‌های تک رشد کرده به محلول حاوی نمک‌های معدنی انتقال داده شدند. در این آزمایش‌ها یک مخلوط میکروبی هوازی قادر به تجزیه متیل ترشیاری بوتیل اتر (MTBE) بود که این مخلوط غنی سازی شد و به مدت چهار ماه در شرایط آزمایشگاهی مقاوم سازی شد. برای بررسی اثر تحریک‌پذیری تجزیه MTBE از غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره مخمر و ۲۰ میلی‌گرم در لیتر پت هومیک استفاده شد. نتایج: آزمایش‌ها نشان دادند که MTBE در شرایط هوازی و کومتابولیک تجزیه‌پذیر است. در شرایط هوازی تجزیه بیولوژیک MTBE کاملاً مشهود بود. یک مخلوط میکروبی در شرایط آزمایشگاه که توانایی مطلوبی در تجزیه متیل ترشیاری بوتیل اتر داشت از لجن‌های فعال در فاز مایه جداسازی شد و کوکوباسیلوس گرم مثبت *Catalaz* مثبت تشخیص داده شد.

مخلوط میکروبی تجزیه‌گر قادر به تجزیه غلظت‌های بالایی از MTBE تا حدود ۱۰۰۰ mg/L بودند ولی غلظت‌های بالاتر از ۱۰۰۰ mg/L MTBE قابل تجزیه نبودند. در طول مدت انجام آزمایش‌ها در شرایط بسته تجمع بیومس در ویال‌های کشت مشاهده نشد، اما بیومس چسبیده مشاهده شد (غلظت اولیه بیومس چسبیده ۰/۱۱ بر اساس وزن خشک بود). عصاره مخمر و پت هومیک با ایجاد اثر القایی باعث تسریع و تشدید تجزیه MTBE به میزان بیش از ۲۰ درصد می‌شوند. نتیجه‌گیری: MTBE در شرایط هوازی و کومتابولیک تجزیه‌پذیر بوده و ترکیبات با اثر القایی باعث تسریع و تشدید تجزیه آن می‌شوند.

کلید واژه‌ها: متیل ترشیاری بوتیل اتر / زوال زیستی / فاضلاب

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دوره هفدهم شماره ۶۶، صفحات: ۸۶-۷۶

مقدمه

الکل و دیگر اترها است. این ترکیب به عنوان مکمل سوخت اکسیژن‌دار جهت بهسوزی و بالا بردن عدد اکتان تا ۱۱۰ و به عنوان جایگزین سرب به منظور دستیابی به احتراق بهتر و همچنین کاهش انتشار منوکسید کربن و محصولات آلی حاصل از احتراق به بنزین و گازوئیل

متیل ترشیاری بوتیل اتر (MTBE) یک ترکیب اتری قطبی است. این ترکیب به گازوئیل و بنزین اضافه می‌شود و هیچ گونه منبع طبیعی ندارد. MTBE یک ماده فرار، قابل اشتعال، بی‌رنگ و در دمای اتاق به حالت مایع بوده و دارای قدرت حلالیت بسیار بالایی در آب (۴۸,۰۰۰ mg/L)،