ANAEROBIC CO- DIGESTION PROCESS

Investigating the removal of COD and TKN by the process of anaerobic co- digestion of Mashhad's landfil l leachate and cow dung

Hossein Alidadi
pH.D in Environmental Health Engineering, Health Sciences Research Center, Faculty of Health Professor, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Ali Asghar Najafpoor
pH.D in Environmental Health Engineering, Health Sciences Research Center, Faculty of Health Associate Professor, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Somayeh Etemadi
* Environmental Health Engineering M.Sc student, Student Research Committee, Faculty of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran Etemadis2000@gmail.com

Batoul Mohebrad
pH.D student in Environmental Health Engineering, Faculty of Health, tarbiat modarres University, Tehran, Iran

Aliakbar Dehghan
pH.D in Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2018/02/27
Accepted: 201/03/16

ABSTRACT

Introduction: Waste leachate contains hazardous organic compounds such as nitrogen compounds and high concentrations of poisonous compounds; the remediation of these pollutants from the environment is considered as a global problem. These pollutants make serious environmental problems through their penetration into groundwater and bioaccumulation. Therefore, leachate treatment is essential with suitable and appropriate methods. Anaerobic digestion is considered as one of the most cost-effective methods for this mean. This study aimed to evaluate the efficiency of an anaerobic digester in simultaneous removal of chemical oxygen demand (COD) and TKN from landfill leachate during the process of anaerobic co-digestion for landfill leachate and fresh cow dung.
Materials and Methods: In this study, landfill leachate of Mashhad and cow dung was mixed in 3/1, 1/1 and 1/3 ratios. These treatments were exposed under anaerobic digestion with same conditions such as environmental temperature. COD and TKN were measured at the beginning and the end of the process.
Results: In the control treatment, COD decreased about 5% and the reduction of TKN was 9.09%. Whilst COD reduction was about 65%, 75%, and 70% in the treatments of 3/1, 1/1 and 1/3 Ratio respectively. Also, TKN decreased 33.26, 82.16 and 84.73% in the 3/1, 1/1 and 1/3 Ratio correspondingly.
Conclusion: The results of this study indicated that the applied method is an efficient and economical approach for elimination of COD and TKN from waste leachate. Because it not only is considered as an environmentally friendly method for this regard, but also it will also make economic benefits from methane production.
Document Type: Research article
Keywords: Waste leachate, landfill, anaerobic digestion, TKN, COD.

▶ **Citation:** Alidadi H, Najafpoor AA, Etemadi S, Mohebrad B, Dehghan A. Investigating the removal of COD and TKN by the process of anaerobic co- digestion of Mashhad's landfill leachate and cow dung. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*.Winter 2018;3 (4) : 321-327.

Archive of SID

www.SID.ir

هضم بی هوازی مخلوط شیرابه زباله وفضولات حیوانی

تاثیر فرآیند هضم بی هوازی مخلوط شیرابه زباله وفضولات حیوانی در حذف COD و TKN شیرابه زباله لندفیل شهر مشهد

حسین علیدادی
استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

علی‌اصغر نجف‌پور
دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

سمیه اعتمادی مشهدی
* دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
Etemadis2000@gmail.com

بتول محب‌راد
دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

علی‌اکبر دهقان
دکترای تخصصی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۲۵

چکیده

زمینه و هدف: شیرابه زباله حاوی ترکیبات خطرناک آلی از جمله نیتروژن و غلظت‌های بالایی از عناصر سمی زیان‌آور است؛ تصفیه این آلاینده‌ها در محیط زیست، به عنوان یک مشکل جهانی مطرح است. این آلاینده‌ها با نفوذ در آب‌های زیرزمینی و تجمع زیستی در بدن جانوران به ویژه انسان، سبب بروز مشکلات جدی زیست محیطی و همچنین بیماری‌های فراوان می‌شوند. بنابراین ضروری است که شیرابه زباله با روش‌های کاربردی و مناسب تصفیه شود. هضم بی‌هوازی، یکی از روش‌های تصفیه مقرون به صرفه برای فاضلاب‌هایی با غلظت بالای آلاینده‌هاست. مطالعه حاضر با هدف بررسی کارایی فرآیند هضم همزمان بی‌هوازی شیرابه زباله و فضولات تازه گاو در حذف COD و TKN انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش شیرابه زباله لندفیل مشهد و نسبهای اختلاط : ۱/۳، ۱/۱ و ۳/۱ از شیرابه و پهن، با شرایط یکسان و در دمای محیط تحت هضم بی‌هوازی قرار گرفت. COD و TKN در ابتدا و انتهای فرآیند در مخلوط‌های مختلف مورد سنجش قرار گرفتند.

یافته‌ها: در نمونه شاهد کاهش COD حدود ۵ درصد و TKN حدود ۹/۰۹ درصد بود، این در حالی است که در مخلوط‌های ۳/۱، ۱/۱ و ۱/۳ شیرابه و پهن، کاهش COD به ترتیب حدود: ۶۵، ۷۵، ۷۰ درصد و مقادیر TKN نیز به ترتیب ۳۳/۲۶، ۸۲/۱۶، ۸۴/۷۳ درصد بود.

نتیجه‌گیری: روش هضم همزمان بی‌هوازی مخلوط شیرابه زباله و پهن گاو جهت حذف COD و TKN شیرابه زباله و اقتصادی است، زیرا علاوه بر عدم نیاز به انرژی و تکنولوژی‌های گران‌قیمت، با تولید گاز متان، سود اقتصادی نیز خواهد داشت.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

کلید واژه‌ها: اکسیژن مورد نیاز شیمیایی، شیرابه زباله، کل نیتروژن کجلدال، لندفیل مشهد، هضم بی‌هوازی

◀ **استناد:** علیدادی ح، نجف‌پور ع، اعتمادی مشهدی س، محب‌راد ب، دهقان ع. تاثیر فرآیند هضم بی هوازی مخلوط شیرابه زباله وفضولات حیوانی در حذف COD و TKN شیرابه زباله لندفیل شهر مشهد. *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. زمستان ۱۳۹۶؛۳ (۴): ۳۲۱-۳۲۷.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

یکی از مهم‌ترین مشکلات در مدیریت شهرهای بزرگ، چگونگی برخورد با پسماندهای شهری است. یکی از پیامدهای رشد روزافزون جوامع بشری و توسعه مراکز دفن زباله در کشور، تولید شیرابه زباله است؛ به عبارتی می‌توان گفت یکی از مشکلات اساسی زیست محیطی در محل‌های دفن زباله (لندفیل)، غلبه بر حجم بالای شیرابه‌ای است که همزمان و پس از دفن زباله در این محل به‌وجود می‌آید. جلوگیری از نفوذ این شیرابه به بستر محل دفن و ارائه روشی جهت جمع‌آوری، نگهداری و در پایان از بین بردن آن، از آغاز به عنوان یک مشکل فنی مطرح بوده که هنوز در ایران روش قطعی و عملی برای حل آن ارائه نشده است (۱). شیرابه زباله در نتیجه فعالیت‌های بیولوژیکی و شیمیایی داخل زباله در مراحل مختلف جمع‌آوری، حمل‌ونقل، پردازش، تولید کمپوست و دفن تولید می‌شود. شیرابه زباله، نوعی فاضلاب با غلظت بالایی از ترکیبات آلی و معدنی است و گاهی اوقات فاضلابی با سطح بالایی از آلاینده‌های سمی تعریف شده است که حاوی مقادیر بسیار بالای آلاینده‌های آلی و معدنی و فلزات سنگین می‌باشد. با افزایش پیچیدگی و تنوع ترکیبات مواد زائد، شدت و آلودگی شیرابه تولیدی نیز افزایش می‌یابد. یکی از بزرگ‌ترین مشکلات در مراکز دفن زباله، آلودگی آب‌های زیرزمینی در اثر نفوذ شیرابه می‌باشد. همچنین جاری شدن شیرابه، باعث آلودگی آب‌های سطحی نیز می‌گردد. با توجه به استفاده وسیع از لندفیل شهری، عدم کنترل و تصفیه شیرابه آنها می‌تواند موجب آلودگی آب، هوا و خاک نواحی پایین دست شود، لذا به عنوان یکی از مهم‌ترین مشکلات زیست محیطی مطرح می‌باشد. بنابراین شیرابه زباله را می‌توان نوعی فاضلاب قوی تلقی کرد که در حال حاضر آلودگی ناشی از آن در سراسر جهان به عنوان یکی از مهم‌ترین معضلات زیست محیطی مطرح می‌باشد. بارِ آلی بالا، ترکیب متغیر و نوسانات دبی شیرابه در فصول مختلف سال تصفیه آن را مشکل نموده است (۲).

نفوذ شیرابه به لایه‌های خاک و تراوش آن به سفره آب‌های زیرزمینی به علت وجود آلاینده‌هایی نظیر هیدروکربورها، ترکیبات نیتروژن، ترکیباتی با ساختار مولکولی پیچیده و COD بالا، باعث ایجاد مخاطرات بهداشتی و زیست محیطی عدیده‌ای می‌شود. از این رو مدیریت کنترل و تصفیهٔ شیرابه محل دفن زباله‌های شهری، به لحاظ زیست محیطی و حفظ منابع آب‌های زیرزمینی، یک ضرورت به‌شمار می‌رود. لذا شیرابه قبل از دفع باید به روش مناسب تصفیه و بی‌خطر گردد. اهمیت و حساسیت بالای مخاطرات این آلاینده‌ها، ضرورت طراحی و احداث سیستم‌های کنترل و تصفیه مناسب شیرابه بر مبنای مطالعات اولیه کمی و کیفی آن و ویژگی‌های محل زباله‌گاه را بیان می‌دارد؛ بنابراین شهرداری‌ها و محققان و مشاوران به سوی تکنولوژی‌های پیشرفته و بالطبع روش‌های گران‌قیمت روی آورده‌اند. لذا لازم است استفاده از روش‌هایی که به لحاظ اقتصادی هزینهٔ کمتری داشته و در عین حال فاقد پیچیدگی‌های فنی سیستم‌های پیشرفتهٔ تصفیه شیرابه نیز باشند، امکان‌سنجی گردند. تاکنون روش‌های متعددی برای مدیریت، کنترل و تصفیه شیرابه در محل‌های دفن زباله‌های شهری مطرح شده است، در حالی‌که راه‌حل این مشکل در هر کشور و اقلیم خاص، با توجه به ویژگی‌های پسماندها و محل دفن متفاوت می‌باشد و انتخاب بهینه‌ترین و بهترین روش تصفیه بر مبنای اصول علمی و دیدگاه‌های مهندسی با حداکثر راندمان تصفیه بر اساس اقلیم حاکم بسیار حائز اهمیت می‌باشد(۳).

روش‌های متداول تصفیه شیرابه محل دفن پسماند به سه دسته: انتقال شیرابه (شامل: بازچرخش و تصفیه مشترک با فاضلاب خانگی)، تصفیه زیستی (شامل: فرآیندهای هوازی و بی‌هوازی) و روش‌های فیزیکی و شیمیایی (شامل: اکسیداسیون شیمیایی، جذب سطحی، ترسیب شیمیایی، انعقاد و لخته‌سازی، ته‌نشینی و شناورسازی و هوادهی (۴)) تقسیم می‌شوند.

Yosefi و همکاران (۲۰۱۲) روش‌های مناسب و ارزان برای تصفیه شیرابه زباله را بررسی کردند، نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که در میان روش‌های بیولوژیکی، با توجه به میزان بالای بارِ آلی شیرابه، تجزیه بی‌هوازی برای تصفیه آن مناسب‌تر است،

Archive of SID

www.SID.ir

زیرا علاوه بر اینکه به هزینه بهره‌برداری کمتری نیاز دارد؛ می‌توان از بیوگاز تولیدی به عنوان منبع انرژی و از جامدات باقی‌مانده که عاری از پاتوژن هستند، به عنوان مواد پوششی استفاده نمود. همچین راندمان حذف COD در روش پیشنهادی این تحقیق که تصفیه بی‌هوازی با سیستم ABR و در ادامه حوضچه لجن فعال بود، در غلظت‌های پایین حدود ۶۷-۵۴ درصد و در غلظت‌های بالای COD از ۸۰ درصد نیز فراتر رفت و با استانداردهای تخلیه در محیط زیست مطابقت داشت (۵). در مطالعه Kheradmand و همکاران (۲۰۱۰) نیز که تصفیه بی‌هوازی شیرابه محل دفن زباله شهری را در شهر شیراز انجام دادند، درصد حذف COD با افزایش بارگذاری آلی افزایش یافت. این روند افزایشی تا OLR برابر ۲/۲ g/L در روز ادامه داشت. راندمان حذف COD سیستم در OLR برابر ۲/۲ g/L در روز به بالاترین مقدار خود رسید. در این مرحله راندمان حذف در هاضم بی‌هوازی اول، هاضم بی‌هوازی دوم و کل سیستم به ترتیب ۸۰، ۶۸ و ۹۴ درصد و به‌طور میانگین ۸۹ درصد به‌دست آمد و نشان می‌دهد که تصفیه شیرابه محل دفن زباله شهر شیراز به روش بیولوژیکی امکان‌پذیر است (۶).

Tahmasbizadeh و همکاران (۲۰۱۵) حذف COD و آمونیوم را از شیرابه دفن‌گاه زباله با استفاده از هاضم‌های بی‌هوازی مورد بررسی قرار دادند که نتایج این پژوهش نیز مشخص کرد که هاضم بی‌هوازی می‌تواند به عنوان روشی مناسب و کارآمد جهت حذف مواد آلی از شیرابه محل دفن زباله استفاده شود؛ اما با توجه به راندمان پایین حذف آمونیوم، به یک مرحله تصفیه هوازی تکمیلی جهت تصفیه پساب خروجی نیاز است (۷).

در حال حاضر روشی اصولی و مهندسی جهت تصفیه این شیرابه و در صورت امکان بهره‌برداری بهینه از این فاضلاب بسیار قوی انجام نشده است؛ شیرابه محل دفن در حوضچه‌هایی انباشته و به مرور تبخیر می‌شود که بدیهی است با رشد روزافزون جمعیت و تولید فراوان پسماندها، به ویژه پسماندهای قابل تجزیه بیولوژیک که حدود ۷۰ درصد زباله‌های تولیدی در شهر مشهد را تشکیل می‌دهند و عموماً این نوع از پسماند به روش دفن بهداشتی دفع می‌شوند؛ این روش در آینده پاسخگو نخواهد بود، بنابراین طراحی روشی در محل دفن که هم شیرابه را تصفیه و قابل استفاده در محیط زیست کند و هم از مخاطرات زیست محیطی آن جلوگیری به عمل آورد، لازم و ضروری خواهد بود، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی کارایی فرآیند هضم همزمان بی‌هوازی شیرابه زباله و فضولات تازه گاو در حذف COD و TKN انجام گرفت.

روش کار

این پژوهش طی فصل‌های بهار و تابستان سال ۱۳۹۵ در دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد. نمونه شیرابه از محل دفن زباله شهر مشهد و پهن تازه گاو از دامداری‌های اطراف شهر تهیه شد. برای این پژوهش در مجموع ۲۲/۵ L شیرابه زباله و ۱۴ kg پهن تازه گاو تهیه شد. حجم نمونه مورد نیاز پس از محاسبه حجم مخازن و با توجه به حجم مورد نیاز جهت فضای خالی فوقانی مخزن که معمولاً یک چهارم حجم مخزن در نظر گرفته می‌شود، محاسبه گردید. حجم کل مخازن ۱۳/۵ L محاسبه گردید (با حجم مشخص آب پر شد) با توجه به اینکه حدود یک چهارم فضای فوقانی خالی در نظر گرفته می‌شود، حجم نمونه در هر یک از مخازن ۹ L به‌دست آمد. یکی از مخازن به عنوان شاهد در نظر گرفته شد و فقط حاوی ۹ L شیرابه زباله، سه مخزن باقی‌مانده به ترتیب حاوی ۶ L پهن و ۳ L شیرابه زباله (نسبت اختلاط سه قسمت پهن و یک قسمت شیرابه)، ۴/۵ L پهن و ۴/۵ L شیرابه زباله (نسبت یک به یک) و ۳ L پهن و ۶ L شیرابه زباله (نسبت اختلاط یک قسمت پهن و سه قسمت شیرابه) بود. مخلوط‌های مذکور ابتدا در یک ظرف جداگانه کاملاً مخلوط و سپس به مخزن اصلی منتقل شدند.

ساخت و راه‌اندازی پایلوت

در این مطالعه ۴ مخزن فلزی مقاوم به فشار گاز با حجم ۱۳/۵ L تهیه شد. پس از تهیه مخازن، اتصالات مورد نیاز طراحی و سپس

Archive of SID

www.SID.ir

در قسمت‌های مربوطه به شرح ذیل نصب شدند. درب ورودی جهت ورود نمونه با یک منفذ جهت نصب دماسنج، یک شیر کنترل برای خروج گاز تولیدی تعبیه و پس از آن یک عدد سه‌راهی که ابتدا به تیوپ جمع‌آوری گاز و سپس به شیر نمونه‌برداری گاز متصل گردید. تمام اتصالات با نوار تفلون و چسب آکواریوم کاملاً آب‌بندی و جهت کنترل آب‌بندی و عدم نشت هوا به داخل مخازن، مخازن پر از آب شدند. سپس مخلوط‌ها داخل مخازن طراحی شده ریخته و در مخزن (که اتصالات مشروح روی آن نصب شده بود) بسته شد. بعد از این مرحله جهت جلوگیری از تبادل حرارتی مخلوط داخل مخازن و محیط اطراف، مخازن با پشم شیشه عایق‌بندی شدند. در ابتدا قبل از بستن در مخازن پایلوت، از مخلوط اولیه هر یک از مخازن نمونه اولیه برداشت شد و آزمایشات COD، pH و TKN در شیرابه و هر یک از مخلوط‌های مورد بحث اندازه‌گیری شدند. بعد از ۲ ماه (پس از انجام فرآیند و تولید گاز) تمام آزمون‌های ابتدای کار بر روی مخلوط نهایی هر یک از مخازن، به منظور تشخیص راندمان تصفیه شیرابه زباله در این روش، انجام شد. تمام آزمایشات طبق روش کتاب استاندارد متد انجام شد (۸).

شکل ۱. تصویری از پایلوت ساخته شده

یافته‌ها

نتایج آزمایشات انجام شده روی مخلوط‌های مورد بحث در ابتدا و انتهای فرآیند در جداول ۱، ۲ و ۳ و نمودارهای ۱ تا ۳ درج شده است.

* منظور از ابتدای کار مخلوط اولیه (مخلوط‌های مورد نظر قبل از فرآیند هضم همزمان بی‌هوازی شیرابه زباله و پهن، و انتهای کار (بعد از ۲ ماه، پس از فرآیند هضم همزمان بی‌هوازی شیرابه زباله و پهن) از خرداد الی مرداد ماه سال ۱۳۹۵ می‌باشد.
* مخزن ۱: نمونه شاهد (شیرابه زباله)، مخزن ۲: مخلوط ۳ قسمت شیرابه و قسمت ۱ پهن (۳/۱)، مخزن ۳: مخلوط ۱ قسمت شیرابه و ۱ قسمت پهن (۱/۱)، مخزن ۴: مخلوط ۱ قسمت پهن و ۳ قسمت شیرابه (۱/۳).

جدول ۱. pH مخازن در انتهای فرآیند هضم بی‌هوازی مخلوط شیرابه زباله و فضولات حیوانی

نمونه	pH ابتدا	pH انتها
مخزن ۱	۷	۶/۷۰
مخزن۲	۷/۱۲	۶/۸۵
مخزن۳	۷/۴۳	۶/۹۹
مخزن۴	۷/۷۱	۶/۸۰

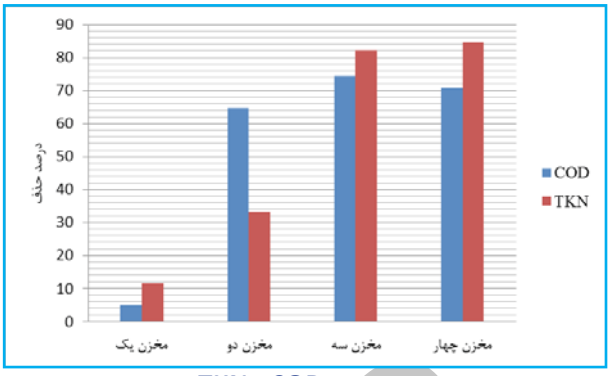
جدول ۲. مقادیر COD نمونه‌ها در ابتدا و انتهای فرآیند هضم بی‌هوازی مخلوط شیرابه زباله و فضولات حیوانی

نمونه / COD	مخزن ۱	مخزن۲	مخزن ۳	مخزن ۴
ابتدا	۱۷۶۸۰	۱۸۶۹۲	۱۹۹۱۷۸	۲۰۸۲۹
انتها	۱۶۸۶۲	۶۵۹۷	۵۰۷۱	۶۰۷۱
درصد حذف	۵	۶۴/۷۱	۷۴/۵۳	۷۰/۸۴

جدول۳. مقادیر TKN نمونه‌ها در ابتدا و انتهای فرآیند هضم بی‌هوازی مخلوط شیرابه زباله و فضولات حیوانی

TKN / نمونه	مخزن ۱	مخزن ۲	مخزن ۳	مخزن ۴
ابتدا	۶۸۸	۹۸۶	۱۰۵۴	۱۲۸۴
انتها	۴۸۰	۶۵۸	۱۸۸	۱۹۶
درصد حذف	۱۱/۶۲	۳۳/۲۶	۸۲/۱۶	۸۴/۷۳

Archive of SID
www.SID.ir



نمودار ۱. مقایسه درصد کاهش COD و TKN در مخازن مختلف، طی فرآیند هضم بی‌هوازی همزمان شیرابه زباله و فضولات حیوانی

بحث

تغییرات COD طی فرآیند هضم بی‌هوازی همزمان شیرابه زباله و فضولات حیوانی: کاهش قابل توجه COD در مخازن ۲، ۳ و ۴ که به ترتیب ۶۴/۷۱، ۷۴/۵۳ و ۷۰/۸۴ درصد بود، در مقایسه با مخزن شماره ۱ با درصد حذف ۵ درصد (نمونه شاهد شیرابه زباله که در شرایط هضم بی‌هوازی قرار گرفت)، نشان‌دهنده تأثیر مثبت فرآیند هضم همزمان بی‌هوازی شیرابه زباله و پهن حیوانی در کاهش آلودگی شیرابه زباله و تصفیه مؤثر شیرابه است. در مطالعه Hank Sikshin و همکاران (سال ۱۹۹۹) که کارایی تصفیه شیرابه اسیدی زباله آشپزخانه توسط سیستم UASB انجام گرفت، حذف CODدر این شرایط تا روز ۱۶۰ فرآیند حذف حداکثر ۴۰ درصد گزارش شد، اما با افزایش زمان ماند تا ۳۲۰ روز، درصد حذف تا بیش از ۹۰ درصد افزایش یافت . در مطالعه حاضر بازه زمانی آزمون ۶۰ روز بود که با توجه به این مدت زمان کوتاه در مقایسه با مطالعه Hank Sikshin ، راندمان حذف COD از روش UASB بیشتر بود. علاوه بر این در مطالعه حاضر با توجه به عدم استفاده از وسایل گرمایشی و انجام فرآیند در دمای محیط، حداکثر دما ۳۲°C ثبت شد، در حالی‌که در روش AUSB تصفیه شیرابه ۳۷°C گزارش شده بود (هضم مزوفیلیک) و این مطلب نشان‌دهنده مصرف کمتر انرژی برای فرآیند تصفیه هضم بی‌هوازی همزمان شیرابه و پهن می‌باشد، بنابراین از نظر مصرف انرژی نیز راندمان تصفیه در این روش بیشتر است (۹).

تغییرات TKN طی فرآیند هضم بی‌هوازی همزمان شیرابه زباله و فضولات حیوانی:

با توجه به جدول ۳ و نمودار ۱، مقادیر TKN در مخلوط‌های مورد نظر نسبت به نمونه شاهد، حذف قابل توجهی داشتند. در مطالعه Tahmasbizadeh و همکاران (۲۰۱۵) که بر روی حذف همزمان COD و آمونیوم از شیرابه دفن‌گاه زباله انجام شد نیز مشخص شد که هاضم بی‌هوازی می‌تواند به عنوان روشی مناسب و کارآمد جهت حذف مواد آلی از شیرابه محل دفن زباله استفاده شود، اما در این روش با توجه به راندمان پایین حذف آمونیوم (حداکثر ۲۹ درصد ثبت شد) به یک مرحله تصفیه هوازی تکمیلی جهت تصفیه پساب خروجی نیاز بود؛ درحالی که در مطالعه حاضر حداکثر حذف TKN حدود ۸۵ درصد بود که در مخزن شماره ۴ و ۳ مشاهده شد که در مقایسه با نتایج مطالعه Tahmasbizadeh و همکاران، نتایج بهتری در حذف ترکیبات ازته نشان داد (۷).

نتیجه‌گیری: روش هضم همزمان بی‌هوازی مخلوط شیرابه زباله و پهن گاو علاوه بر اینکه می‌تواند به طور مؤثری جهت COD و TKN شیرابه مورد استفاده قرار گیرد، منجر به تولید گاز متان و کود حاوی مواد مغذی می‌گردد. بنابراین با کاربردی کردن این پژوهش در مناطقی با پتانسیل بالای تولید پهن از جمله مناطق حاشیه بافت شهری که نزدیک به محل‌های دفن زباله نیز هستند، یا مناطق روستایی، می‌توان علاوه بر تولید انرژی و صرفه اقتصادی، از مخاطرات فراوان رهاسازی شیرابه در محیط زیست نیز جلوگیری کرد. علاوه بر این، در این روش کود مغذی نیز تولید می‌شود که می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی این مورد را مد نظر قرار دهند.

تشکر و قدردانی:

بدین وسیله از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند تشکر و قدردانی به عمل می آید. همچنین از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که این مقاله منتج از طرح تحقیقاتی مصوب در این معاونت می باشد کمال تشکر و قدردانی را داریم.

Archive of SID
www.SID.ir

Reference:

1. Chen Y, Yang G, Sweeney S, Feng Y. Household biogas use in rural China: A study of opportunities and constraints. Renewable_and Sustainable Energy Reviews. 2010; 14(1):545-9.
2. Youssefi K, Yazdani I. Cheap and convenient methods for leachate treatment. Proceedings of 6th National Conference and the International Conference on Waste Management,2012, Mashhad, Iran, 21-22thApril (In Persian)
3. Mohammad Shafiee M, Mohammad Shafiee A. Heavy metals, and its effects on human resources. Proceedings of International Conference on architecture, urban planning, civil engineering, arts, environment,2016.Tehran, Iran. (In Persian)
4. Shooshtari E. nabizadeh Rو jafarzadeh N, gasemiyan M. Evaluation Leachate Treatment UASB reactor performance at pilot scale in the tropical city of Ahvaz. Water and Wastewater,2010: (3)21:2-8. (In Persian).
5. Yosefi A, zazooli M, ghorbanian M. investigation Effect of Anaerobic Baffled Reactor corrected with Anaerobic Filtration on Treatment of leachate. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences, 2012; (21) 86: 26-36.
6. Kheradmand s, Karimi A, Monajemi P. Anaerobic treatment of municipal solid waste landfill leachate Case Study of Shiraz. Water and Wastewater, 2010:(4)20:82-90 (IN Persian).
7. Tahmasbizadeh M.,Amouei A.I, Golbaz S, Farzadkia M., kermani M, Gholami M. Simultaneous Removal of Chemical Oxygen Demand (COD) and Ammonium from Landfill Leachate Using Anaerobic Digesters,.Babol University of medical sience,2015:17(12):33-9 (In Persian)
8. Clescerl L, Greenberg AE, Eaton AD. Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington DC, American Public Health Association. 1000 p. ISBN 0-875-53235-7; 1998.
9. shin H-S, han S-K, lee Ch-Y. Performance of UASB reactor treating an acidified leachate from food waste. Journal of the Chinese Institute of Environmental Engineering,1999;9(9):269-276.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir