پتانسیل یابی انرژی حاصل از بیوگاز ناشی از زباله های شهری و فضولات حیوانی در ایران

سعید فرخزاد[۱]، علیرضا کیهانی[۲]، ستاره پروه[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲- استاد گروه مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه تربیت معلم تهران

saeidfarokhzad@yahoo.com

چکیده

انرژی را در بیشتر تعاریف به صورت توانایی انجام کار بیان می‌کنند. منابع انرژی به دو دسته تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تقسیم می‌شوند. انرژی زیست توده یکی از انواع انرژی تجدید پذیر است که زباله‌های جامد شهری و فضولات حیوانی از منابع اصلی آن می‌باشند. گازی که از زباله‌ها و فضولات نشر می‌شود حاوی ترکیبات آلی فراری می‌باشد که برای لایه اوزون مضر است، لذا با جمع آوری این گاز نه تنها از نشر گازهای گلخانه‌ای جلوگیری می‌کنیم بلکه با سوزاندن آن‌ها مقدار قابل توجه‌ای انرژی آزاد می‌شود. دفنگاه به عنوان محلی برای دفن پسماندهای جامد که توسط واکنش‌های شیمیایی و فعالیت‌های بیولوژیکی تجزیه می‌شوند، معرفی می‌گردد. استحصال انرژی از فضولات دامی شامل فضولات مرغی و گاوداری‌ها می‌باشد که برای جمع آوری این گاز از هاضم استفاده می‌شود. برای هر گاو به طور متوسط ۴۷ فوت مکعب حجم هاضم نیاز است و از هر فوت مکعب حجم هاضم ۱/۲ فوت مکعب بیوگاز تولید می‌شود حال با توجه با ۲۷۴۷۱۲۴ راس گاو در گاوداری‌های صنعتی کشور انرژی معادل با ۱۴/۴۴ میلیون بشکه نفت خام در روز تولید می‌شود. با توجه به تولید ۱۴۴۹۶۴ تن کود مرغی در سال که به طور متوسط دارای ۱۹/۵۶٪ وزنی مواد آلی می‌باشد میزان انرژی استحصالی از آن معادل با ۲۹/۸۴ میلیون بشکه نفت خام در سال می‌باشد. تولید ۵۰ میلیون کیلوگرم زباله به طور روزانه در کشور که به طور میانگین دارای ۷۱٪ وزنی مواد فساد پذیر می‌باشد، انرژیی معادل با ۵۷۵۳۵۰ بشکه نفت خام در روز را تولید می‌کند

کلمات کلیدی: انرژی، بیوگاز، زباله شهری، فضولات حیوانی

مقدمه

انرژی را در بیشتر تعاریف به صورت توانایی انجام کار بیان می‌کنند. منابع انرژی به دو دسته تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تقسیم می‌شوند. انرژی زیست توده[۱] یکی از انواع انرژی تجدید پذیر است که زباله‌های جامد شهری و فضولات حیوانی از منابع اصلی آن می‌باشند. برای زیست توده تعاریف مختلف و متنوعی در جهان مطرح می‌باشد.

[1] Biomass

اتحادیه اروپا مطابق ابلاغیه EC/177/2000 جهت توسعه استفاده از زیست توده در تولید برق در بازار داخلی اروپا تعریف زیست توده را به شکل زیر مطرح نمود:

زیست توده کلیه اجزاء قابل تجزیه زیستی از محصولات، فاضلاب‌ها و زایدات کشاورزی (شامل مواد گیاهی و حیوانی)، صنایع جنگلی و سایر صنایع مرتبط و زباله‌های تجزیه‌پذیر زیستی شهری و صنعتی می‌باشد [بی‌نام، ۱۳۹۰]. انرژی زیست توده تنها منبع انرژی تجدیدپذیر می‌باشد که انرژی را به فرم‌های برق، حرارت، سرما و سوخت خودرو و به اشکال جامد، مایع و گاز تحویل می‌نماید. بعلاوه مواد زیستی جایگزین، خوراک، پتروشیمی و ... نیز از محصولات دیگر آن می باشد.

مهم‌ترین منابع زیست توده عبارتند از: چوب و ضایعات جنگلی، زایدات وضایعات کشاورزی، فضولات دامی، زباله-های شهری، فاضلابهای شهری، فاضلاب‌ها وپسماندهای صنعتی(عمدتاً صنایع‌غذایی)، چوب و ضایعات جنگلی.

وجود مواد آلی قابل تجزیه و تخمیر در محیط بی هوازی و تولید بیوگاز باعث شده که فضولات دامی از منابع مهم زیست توده شناخته شوند. حجم بالای فضولات دامی در کشور و دفع آن به صورت کود در مزرعه مشکلات خاص خود را دارد.

در کشور ما هر فرد روزانه ۰/۸کیلوگرم زباله تولید می‌کند که با روش‌ها وتکنیک‌های موجود با دفن اصولی این ضایعات می‌توان به بیوگاز دست یافت و با تصفیه این گاز می‌توان آن را در تمام صنایع و به خصوص به عنوان سوخت بویلر در نیروگاه‌ها به کار برد [بی‌نام، ۱۳۹۰].

انرژی بیوگاز

بیوگاز یکی از انرژی‌های تجدید پذیر می‌باشد که علاوه بر تولید انرژی باعث ایجاد کودهای کشاورزی و افزایش سطح بهداشت عمومی جامعه و کنترل بیماری‌ها می‌شود و یک راه حل مناسب برای دفع مواد زائد جامد است. فاضلاب و مواد زائد جامدی که توسط صنایع و جوامع تولید می‌گردد باعث آلودگی شدید محیط می‌شود که می‌توان با استحصال بیوگاز خطرات ناشی از این مواد را به شدت کاهش داد و از انرژی و کود تولیدی نیز استفاده نمود. استحصال بیوگاز را می‌توان از فرایندهای بی‌هوازی تصفیه فاضلاب مانند UASB[1] و همچنین از محل‌های دفن زباله نیز انجام داد و بخشی از هزینه‌های مصرفی را جبران نمود. بطور مثال یکی از مشکلاتی که دامداری‌ها با آن دست به گریبان هستند، کنترل فضولات دام‌ها برای کاهش میزان بو و فرآورده‌هایی می‌باشد که باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی می‌گردد. بیوگاز می‌تواند ما را در مواجهه با این مشکلات یاری دهد.

مکانیسم تولید بیوگاز

مکانیسم تولید بیوگاز در فرایند هضم بی‌هوازی نسبتاً پیچیده و تحت تأثیر عوامل شیمیایی و بیوشیمیایی متنوعی است، این مکانیسم به طور کلی به سه مرحله تقسیم می‌شود:

مرحله اول: هیدرولیز مواد آلی پیچیده و نامحلول و تبدیل این مواد به ترکیبات محلول

مرحله دوم: ترکیبات آبی محلول حاصل از مرحله اول به وسیله باکتری‌های اسیدساز شکسته شده و در نتیجه اسیدهای آلی تولید می‌شود. معمولاً هیدروکربن‌های پنج و شش کربنی در آب حل شده و توسط باکتری‌های اسیدساز مورد مصرف واقع شده و به ترکیباتی از قبیل: هیدروژن، فورمات، استات، پروپیونات و گازکربنیک تبدیل

[1] . Upflow Anaerobic Sludge Blanket

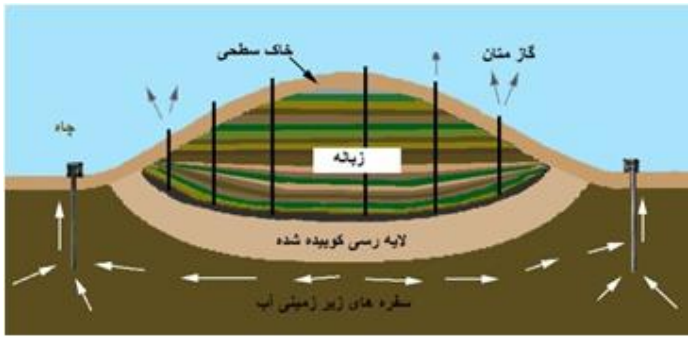
می‌شوند.
مرحله سوم: تمام ترکیبات آلی و اسیدهای تولید شده در مرحله اسیدسازی توسط باکتری‌های متان ساز به بیوگاز تبدیل می‌شوند.

منابع تولید بیوگاز

سه منبع اصلی برای تولید بیوگاز وجود دارد:

۱. زباله های شهری
۲. فضولات دامی و زائدات کشاورزی
۳. فاضلاب های شهری و صنعتی

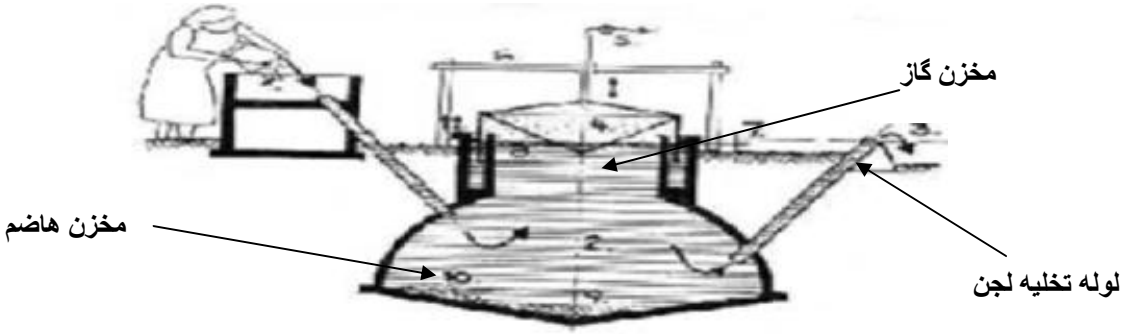
دفنگاه‌ها[1] به عنوان محل دفن پسماندهای جامد که توسط واکنش‌های شیمیایی و فعالیت‌های بیولوژیکی تجزیه می‌شوند، معرفی می‌گردند. بازیافت گاز لندفیل دارای منافع مختلفی از جمله در زمینه های زیست محیطی، اقتصادی و از همه مهم‌تر انرژی می‌باشد. گاز لندفیل دارای اجزاء آلی فرار بوده که محتویات سمی آنها باعث آسیب به لایه ازن می‌گردد. به علاوه گاز لندفیل به علت تداوم تولید آن در یک بازه زمانی نسبتاً طولانی، این منبع انرژی بعنوان یک سوخت مطمئن نیز برای کاربردهای مختلف محسوب می‌شود. دفن زباله‌ها در دفنگاه و تشکیل حوزه‌های متمرکز دفن زباله شهری علاوه بر سازماندهی و مدیریت زباله‌ها، هدف‌هایی چون جمع آوری بیوگاز تولیدی و جلوگیری از انتشارگازهای گلخانه‌ای را دنبال می کند. امروزه در بیشتر کشورهای جهان به دلیل وضع قوانین زیست محیطی شدید، از روش سنتی سوزاندن زباله استفاده نمی‌شود، زیرا به دلیل وجود این قوانین، صنایع موظف به نصب فیلترها و سایر تجهیزات کنترل‌کننده آلاینده‌های زیست محیطی هستند و از این رو به دلیل تحمیل هزینه‌های گزاف، این روش جای خود را به دفن زباله در دفنگاه‌ها داده است. در شکل (۱) نمونه‌ای از یک دفنگاه نشان داده شده است که چگونگی دفن زباله و جمع‌آوری گاز تولید شده در آن از طریق لوله های عمودی نشان داده شده است.



شکل (۲). دورنمایی از یک دفنگاه

[1] Landfill

تولید بیوگاز از فضولات حیوانی نیازمند به استفاده از دستگاه‌های مخصوصی می‌باشد که مهم‌ترین و پرکاربردترین آنها از دیدگاه نوع مخزن واحد دستگاه‌های با مخزن متحرک(معروف به نوع هندی) می‌باشد [قارداشی و عدل، ۱۳۸۰].



شکل (۲). اجزاء یک سیستم بیوگاز نوع هندی

به طور کلی اجزا یک سیستم تولید بیوگاز دارای سه بخش زیر می‌باشد:

۱. حوضچه رسوب: در کنار هاضم، حوضچه‌ای وجود دارد که علت احداث آن اختلاط مواد اولیه با آب است. این حوضچه از طریق مجرای ورودی به قسمت تحتانی هاضم ارتباط دارد و مواد اولیه‌ای را که با آب مخلوط شده است به هاضم انتقال می‌دهد. در این حوضچه همزن مخصوصی وجود دارد که عمل مخلوط کردن را انجام می دهد.

۲. مخزن تخمیر: یکی از مهم‌ترین قسمت‌های سیستم بیوگاز مخزن تخمیر است. این محفظه شامل فضایی در بسته است که از مواد اولیه مملو گردیده و با تثبیت حرارت، رطوبت و عدم نفوذ آب و هوا موجب تخمیر مواد می‌گردد. بدین ترتیب محیط مناسبی برای رشد و ازدیاد باکتری‌های متان ساز بوجود آمده و در نتیجه گاز متان تولید می‌شود.

۳. مخزن گاز: حجم مخزن نگهدارنده گاز به مقدار گاز تولید شده و حجم گاز خارج شده از مخزن بستگی دارد. تولید گاز به نوع و میزان مواد تخمیری و دمای مخزن تخمیر و زمان ماند مواد وابسته می‌باشد.

مروری بر تحقیقات انجام شده در ایران

عمرانی و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی وضعیت استحصال گاز متان از دفنگاه زباله برمشور شهر شیراز پرداختند. آن‌ها به بررسی جنبه‌های فنی-اقتصادی و بهداشتی استحصال گاز متان بر مبنای تحلیل داده‌ها ارائه شده و متغیرهای موثر بر میزان استحصال گاز و بر پایه چهارچوب نظری و تجربی پرداختند.

بوغلان دشتی و لاری (۱۳۸۷) پتانسیل سنجی استحصال انرژی الکتریکی در مرکز دفن زباله‌های شهر شیراز را انجام دادند. آن‌ها بر مبنای انجام مطالعات میدانی و تعیین میزان و ترکیب زائدات دفن شده در این دفنگاه، نسبت به محاسبه و برآورد میزان بیوگاز و انرژی الکتریکی قابل استحصال پرداختند. در نهایت مکان یابی مناسب احداث نیروگاه با موتور ژنراتوری غیر کانتینری بیوگاز سوز با ظرفیت ۱۰۶۵ کیلووات در سایت دفنگاه تعیین شد.

صداقت حسینی و همکاران (۱۳۸۷) یک سیستم بازیافت انرژی در مجتمع صنعتی تولید تخم مرغ طراحی کردند. آن‌ها دستگاه تجزیه بی‌هوازی را در مقیاس آزمایشگاهی طراحی و ساختند. زمان ماندگاری مواد ۱۳ روز و میزان گاز تولیدی روزانه ۳۴۴/۳ مترمکعب و درصد متان تولیدی در گاز ۵۷/۲۵٪ می‌باشد.

پاکدامن و زمردی (۱۳۸۹) روشی برای تخمین میزان بیوگاز استحصالی از یک مخزن تخمیر فضولات در گاوداری‌ها ارائه دادند و سپس با استفاده از روش مذکور میزان دبی بیوگاز استحصالی از یک گاوداری ۱۰۰۰ راسی در استان تهران را محاسبه نمودند.

عدل وهمکاران (۱۳۸۳) سنجش نظری و توان الکتریکی قابل نصب در محل دفن زباله مشهد برای استفاده از گاز دفنگاه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مدلسازی نشان داد که تولید گاز دفنگاه در حدود دو سال پس از دفن آخرین لایه زباله به بیشترین حد رسیده و سپس شروع به افت تدریجی می‌کند و تا ۵۰ سال به بعد به حد ناچیز می‌رسد. توان نظری تولید بیوگاز زباله مشهد بین ۱۸۳ تا ۲۳۸ مترمکعب برتن زباله برآورد گردید. توان الکتریکی قابل اعتماد تا سال ۱۳۹۵ در شرایط فعلی محل، ۱۵۷ کیلو وات برآورد شد

مواد و روش‌ها

در این بخش به ترتیب به برآورد انرژی استحصالی از فضولات گاوداری‌ها، فضولات مرغداری‌ها و زباله‌های جامد شهری می‌پردازیم.

انرژی استحصالی از فضولات گاوداری های سطح کشور

پاکدامن و زمردی (۱۳۸۷) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که برای محاسبه‌ی حجم دستگاه هاضم به طور متوسط به ازای هر گاو حجمی برابر با $۴۷(ft^3)$ نیاز است و به ازای هر فوت مکعب مقدار بیوگاز تولیدی در یک روز برابر با (ft^3) ۱/۲ می‌باشد. به طور متوسط ۱۵ روز می‌گذرد تا بیوگاز تولید شود. با توجه به اینکه تعداد کل گاوهای موجود در ۲۴۶۵۹ گاوداری کشور در سال ۱۳۸۹ برابر با ۲۷۴۷۱۲۴ راس گاو است[بی نام، ۱۳۹۰] لذا می‌خواهیم نتایج به دست آمده از تحقیقات پاکدامن و زمردی را به کل کشور تعمیم دهیم. فرض بر این است تمام شرایط تولید بیوگاز از فضولات گاوداری‌ها مشابه محل تحقیقات پاکدامن و زمردی است. با توجه به تعداد گاوهای سطح کشور و میزان حجم دستگاه هاضم و هم چنین مقدار بیوگاز تولیدی به ازای واحد حجم دستگاه هاضم، به محاسبه مقدار بیوگاز تولیدی در روز می‌پردازیم:

$$V_{day}=4387838.33(m^3)$$

V_{day} حجم بیوگاز تولیدی دریک روز

چون درصد متان بیوگاز حاصل از فضولات گاوداری‌ها ۶۰٪ است و ارزش حرارتی متان نیز معادل $36.7(MJ/m^3)$ می باشد لذا داریم:

$$E_{day}=96.61TJ$$

E_{day} مقدار انرژی تولیدی در یک روز

با توجه به اینکه ارزش حرارتی نفت خام معادل $41.8(MJ/m^3)$ است و حجم هر بشکه نفت خام برابر ۱۶۰ لیتر است لذا داریم:

$$N_{day}=14.44*10^6(Barrel)$$

N_{day} *تعداد بشکه نفت در روز*

فرض کنیم ۲۰٪ کل مواد در حین انتقال و جابجایی نیز هدر رفته باشد. با توجه به قیمت هر بشکه نفت برنت که ۹۱/۲۳ دلار است [Anonymous, 2011] درآمد حاصله از بیوگاز فضولات گاوداری‌ها ۱۰۵۳/۸۹ میلیون دلار در روز است.

انرژی استحصالی از فضولات مرغداری‌های سطح کشور

محلول کود مرغی تولید شده برای انتقال به هاضم براساس تحقیقات صداقت حسینی و همکارانش باید دارای ۷٪ وزنی مواد آلی باشد، چرا که اگر درصد مواد آلی زیاد باشد باکتری‌های تخمیر کننده تکثیر نخواهند شد و اگر درصد مواد آلی کم باشد محلول به صورت لایه لایه ایجاد خواهد شد. فرایند تخمیر فضولات در داخل هاضم به مدت ۱۳ روز صورت می‌گیرد. محلول ورودی به هاضم باید دارای ۹۳-۹۱٪ وزنی آب و ۹-۷٪ وزنی مواد آلی باشد. صداقت حسینی و همکارانش به این نتیجه رسیدند که از هر کیلوگرم مواد آلی ۳۲۰ لیتر بیوگاز تولید می‌شود. بسته به جیره غذایی مرغ‌ها، درصد مواد آلی در فضولات مرغداری‌ها متفاوت است. اما در این تحقیق ما از داده‌های به دست آمده از تحقیقات صداقت حسینی و همکارانش استفاده می‌کنیم و آن را به کل کشور تعمیم می‌دهیم و فرض می‌کنیم که شرایط و تجهیزات مورد استفاده در مرغداری‌های کشور برای استحصال بیوگاز مشابه به سیستم استفاده شده در تحقیقات صداقت حسینی و همکارانش باشد. براساس تحقیقات صداقت حسینی و همکاران درصد ماده آلی موجود در فضولات کل کشور را ۱۹/۵۶٪ وزنی در نظر می‌گیریم. میزان کود مرغی تولیدی در کشور در سال معادل ۱۴۴۹۶۴ تن است[بی‌نام، ۱۳۹۰] با توجه به درصد ماده آلی موجود در فضولات مرغی، لذا مقدار ماده آلی موجود در کود مرغی برابر است با:

$$W_{year}=28.35*10^{6}(kg)$$

W_{year} وزن ماده آلی موجود در کود مرغی تولیدی در طی یک سال

و از طرفی با توجه به اینکه از هر کیلوگرم ماده آلی ۳۲۰ لیتر بیوگاز تولید می شود، لذا داریم:

$$V_{year}=9.072*10^{6}(m^{3})$$

V_{year} *حجم بیوگاز تولیدی در یک سال*

با توجه به درصد متان بیوگاز حاصل از فضولات مرغی (۶۰٪) [صداقت حسینی و همکاران، ۱۳۸۷] *و ارزش حرارتی متان* می باشد لذا داریم:

$$E_{year}=199.765(TJ)$$

E_{year} انرژی تولیدی حاصل از بیوگاز مرغداری های سطح کشور در طی یک سال

با توجه به ارزش حرارتی نفت خام به محاسبه ارزش تولیدی بیوگاز حاصل از فضولات مرغی می پردازیم:

$$N_{year}=29.87*10^{6}(Barrel)$$

فرض کنیم ۲۰٪ کل مواد در حین انتقال و جابجایی نیز هدر رفته باشد. حال با توجه به قیمت هر بشکه نفت برنت درآمد حاصله از بیوگاز فضولات مرغی معادل ۲۱۸۰/۰۳ میلیون دلار در سال است.

پتانسیل تولید انرژی از زباله های جامد در ایران

بوغلان دشتی و لاری (۱۳۸۳) پتانسیل تولید بیوگاز از دفن زباله شهر شیراز را به دست آوردند. در این تحقیق ترکیب زباله‌های شهر شیراز بر حسب درصد وزنی به صورت ۷۱٪ مواد فساد پذیر، ۴٪ پلاستیک، ۹٪ کاغذ، ۱٪ شیشه، ۱٪فلز و ۴٪ سایر مواد بود. در شرایط متعارف درصد متان گاز خروجی از دفنگاه ۴۸/۲٪ بود. در طی ۴ سال مقدار ۸۵۰ میلیون کیلوگرم زباله در این دفنگاه دفن شده است. دفنگاه فوق در سال ۱۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفت که شدت جریان گاز خروجی از دفنگاه $232.2(m^3/h)$ به دست آمد. حال با استفاده از داده‌های به دست آمده از دفنگاه شیراز و تعمیم آنها به کل کشور به پتانسیل یابی مقدار انرژی قابل استحصال از زباله‌های کشور می‌پردازیم. هر چند ترکیب زباله‌های تولیدی در سطح شهرها با همدیگر متفاوت است اما فرض بر این است که میانگین درصد ترکیبی کل زباله‌های تولیدی مشابه شهر شیراز باشد. پس درصد مواد فساد پذیر زباله‌های تولیدی کشور را ۷۱٪ وزنی در نظر می‌گیریم. میزان زباله تولید در ایران ۵۰ میلیون کیلوگرم در روز است[بی‌نام، ۱۳۹۰].

$$W_{year}=18250(million\ kg)$$

W_{year} میزان زباله تولید در سال به میلیون کیلوگرم

فرض می کنیم از این مقدار ۲۰٪ از کل آن در حین انتقال زباله‌ها به دفنگاه از بین بروند و هم چنین از زباله‌های تولیدی ۷۱٪ آن قابل تجزیه است:

$$W_{landfill}^{4year}=41464(million\ kg)$$

$W_{landfill}^{4year}$ میزان زباله منتقل شده به دفنگاه های سطح کشور در طی ۴ سال

با توجه به وزن زباله‌های دفنگاه شیراز و حجم گاز تولیدی، مقدار گاز تولیدی کل کشور را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{landfill}=3.146(m^3/s)$$
$$V_{day}=2.7185*10^5(m^3)$$

$Q_{landfill}$دبی گاز خروجی از تمامی دفنگاه‌های کشور

V_{day} حجم گاز تولیدی از دفنگاه های کل کشور در یک روز

با توجه به اینکه درصد گاز متان گاز دفن گاه شیراز ۴۸/۲٪ بوده، به محاسبه مقدار انرژی تولیدی از این مقدار گاز می‌پردازیم:

$$E_{day}=4.81(TJ)$$

با توجه به اینکه گاز لندفیل یک منبع انرژی با کرکرد پیوسته است، اگر ضریب ظرفیت بهره برداری از این منبع را بین (۸۰-۹۵)٪ در نظر بگیریم متوسط انرژی سالیانه را می‌توانیم به دست آوریم [بوغلان دشتی و لاری، ۱۳۸۷]

با توجه ارزش حرارتی نفت خام به محاسبه ارزش تولیدی بیوگاز حاصل از دفنگاه می‌پردازیم:

$$N_{day}=575.35*10^3(Barrel)$$

انرژی به دست آمده از بیوگاز حاصل از دفن زباله‌ها درآمدی معادل با ۵۲/۴۸ میلیون دلار در روز دارد.

نتایج و بحث

تولید بیوگاز از فضولات، یک موضوع بسیار مهم برای گاوداری‌ها و مرغداری‌های صنعتی می‌باشد، چرا که به راحتی می‌توانند انرژی مورد نیاز برای تولید برق و سیستم گرمایش و سرمایش خود را تامین کنند. با توجه به نتایج پتانسیل یابی، درآمد حاصل از بیوگاز تولیدی از فضولات گاوداری‌ها کل کشور معادل با ۱۰۵۳/۸۹ میلیون دلار در روز و در مرغداری‌ها معادل ۲۱۸۰/۰۳ میلیون دلار در سال می‌باشد.

همان طور که قبلا بیان شد در ایران روزانه ۵۰ میلیون کیلوگرم زباله تولید می‌شود. با برنامه ریزی صحیح در بحث مدیریت جمع آوری ضایعات شهری می‌توان مقدار زیادی انرژی از دفنگاه‌ها به دست آورد. نتایج پتانسیل یابی درآمد حاصل از تولید انرژی از دفنگاه‌های کل کشور ۵۲/۴۸ میلیون دلار در روز است که تحت هیچ شرایطی دستیابی به این رقم امکان پذیر نیست، چرا که این رقم بدون در نظر گرفتن هیچ گونه هزینه‌ای به دست آمده است، اما باز می‌توان به واسطه بیوگاز حاصل از دفن زباله‌های شهری انرژی زیادی به دست آورد که این مهم نیز نیازمند به مدیریتی قوی در این زمینه می باشد. نتایج پتانسیل یابی به صورت کاملا تئوری و با یک سری فرضیات خاص به دست آمده است، لذا دستیابی به چنین درآمدی امکان پذیر نیست. در یک منطقه که تراکم گاوداری‌ها و مرغداری‌های صنعتی زیاد است می‌توان انرژی بیشتری را استحصال نمود. چرا که تولید فضولات در این مناطق بیشتر و شرایط برای تاسیس یک نیروگاه مرکزی با سوخت بیوگاز مستعدتر می‌باشد. به عبارتی استان‌های مازندران، تهران، آذربایجان غربی، خوزستان، فارس، مرکزی و قم به دلیل دارا بودن تعداد گاوداری‌ها و مرغداری‌های صنعتی بیشتر نسبت به سایر استان‌ها برای احداث و نصب تجهیزات بیوگاز مناسب‌تر می‌باشند [بی‌نام، ۱۳۹۰] از طرفی در شهرهای کوچک ایجاد تاسیسات دفنگاه هزینه‌های زیادی را در بر خواهد داشت، چرا که حجم زباله تولیدی کم بوده و انرژی کمی تولید خواهد کرد که در مقایسه با هزینه‌های اولیه بسیار ناچیز می‌باشد.

منابع

۱. بوغلان دشتی، ب.، و لاری، ح، ر. پتانسیل سنجی انرژی الکتریکی در مرکز دفن زباله‌های شهر شیراز. چهارمین همایش ملی مدیریت پسماند. (۱۳۸۷).

۲. پاکدامن، ج.، و زمردی، م، ر. بررسی میزان بیوگاز قابل استحصال از گاوداری‌های استان تهران و آنالیز اقتصادی استفاده از سیستم همزمان برق و حرارت در یک گاوداری ۱۰۰۰ راسی. کنفرانس بهینه سازی مصرف انرژی. (۱۳۸۹).

۳. صداقت حسینی، س؛ م.، الماسی، م.، مینایی، س.، و برقعی، ع، م. طراحی سیستم انرژی در مجتمع صنعتی تولید تخم مرغ. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. دانشگاه فردوسی مشهد. (۱۳۸۷).

۴. عدل، م.، بزرگمهری، ش.، محمد نژاد سیگارودی، ج.، و بوغلان دشتی، ب. سنجش نظری و عملی توان الکتریکی قابل نصب در محل دفن زباله مشهد برای استفاده از گاز دفنگاه. نوزدهمین کنفرانس بین المللی برق.(۱۳۸۳).

۵. عمرانی، ق.، حقیقت، ک.، و محسنی، ن. بررسی وضعیت گاز متان از لندفیل زباله برمسور شهر شیراز. دهمین همایش ملی بهداشت محیط. همدان.(۱۳۸۶).

۶. قارداشی، م.، ع.، و عدل، م. بیوگاز در ایران(پتانسیل موجود، استحصال فعلی و دور نمای آینده). سومین همایش ملی انرژی ایران. ۵۹۹-۵۸۲. (۱۳۸۰).

۷. بی‌نام. زیست توده. http://www.energyhouse.ir/fa/home . آخرین بازدید: ۱۳۹۰/۰۹/۰۷
۸. بی‌نام. آمار گاوداری‌ها و مرغداری‌های صنعتی. http://www.amar.org.ir . آخرین بازدید: ۱۳۹۰/۰۸/۰۵
۹. بی‌نام. تولید زباله در ایران. http://www.fardanews.com . آخرین بازدید: ۱۳۹۰/۰۸/۱۵
10.Anonymous . crude oil price. http://www.oil-price.net/. Last accessed on: 20/09/2011