مقاله پژوهشی

بررسی مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی کود حاصله از ترکیب فضولات دامی و طیور در سیستم بیوگاز

رمضانعلی خمیرچی[۱]، محمد حسین ساقی[۲]، اکبر احمدی آسور[۳]، طاهره وزیری[۴]، ایوب رستگار[۵]

[۱] مربی، عضو هیأت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط و حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، ایران

[۲] مربی، عضو هیأت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط و حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، ایران

[۳] مربی، عضو هیأت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط و حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، ایران

[٤] کارشناس بهداشت محیط، کارشناس آزمایشگاه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، ایران

[٥] مربی، عضو هیئت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط و حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، ایران

نشانی نویسنده مسئول: سبزوار، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، گروه بهداشت، محمدحسین ساقی
E-mail: Saghi9@gmail.com

وصول: ۹۱/۶/۸، اصلاح: ۹۱/۸/۱۷، پذیرش: ۹۱/۱۰/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به منظور افزایش تولیدات کشاورزی به‌ویژه در بخش زراعی، موجب بروز صدمات زیست محیطی و اختلال در حاصلخیزی خاک می‌شود. در روش تهیه کود از بیوگاز، علاوه بر به‌دست آوردن گاز می‌توان کود آلی با کیفیت بالا نیز تولید کرد، هدف از این تحقیق بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی کود حاصله از ترکیب فضولات دامی و طیور با استفاده از سیستم بیوگاز می‌باشد.

مواد و روش‌ها: برای راه‌اندازی پایلوت ابتدا فضولات دامی و طیور جمع‌آوری شده و به نسبت ۲ : ۱ به پایلوت طراحی شده، اضافه گردید. پس از گذشت حدود ۲ ماه، میزان گاز تولیدی مشخص گردید و سپس پارامترهای کود حاصله از پایلوت مورد آنالیز قرار گرفته و با استانداردهای مختلف و موجود مقایسه گردید. داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار Excel آنالیز گردید.

یافته‌ها: میزان pH به‌دست آمده از کود حاصله ۷/۲ بود. هدایت الکتریکی نمونه موردنظر در دمای استاندارد برابر با ۲۹/۵۳ میلی زیمنس بر سانتی‌متر گزارش گردید. رطوبت محاسبه شده ۵ درصد به‌دست آمد. میزان مواد آلی نمونه مذکور ۸/۱۹ درصد و میزان خاکستر آن ۸/۵۸ درصد محاسبه گردید. میزان کربن آلی برای نمونه مذکور ٤۰ درصد و اندازه ذرات یکنواخت و دارای بیشترین مش۵۰ می‌باشند. کود حاصل دارای غلظت فسفر ۱ میلی‌گرم بر لیتر بود. غلظت سدیم ۹٤ میلی‌گرم در لیتر و میزان پتاسیم ۷٤ میلی‌گرم بر لیتر به‌دست آمد.

نتیجه گیری: نتایج نشان می‌دهد که میزان مواد آلی، فسفر و خاکستر و کربن آلی با استانداردهای WHO مطابقت دارد. با توجه به ارزان بودن، در دسترس بودن، بی‌خطر بودن و غنی بودن و استفاده همزمان از گاز تولیدی، کود حاصل از بیوگاز می‌تواند کودی مناسب برای کشاورزی محسوب گردد.

واژه‌های کلیدی : *کود، فضولات دام و طیور، بیوگاز.*

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

انرژی، محیط زیست، ازدیاد مواد زائد خطرناک، اتمام پذیری منابع فسیلی و رشد فزاینده مصرف انرژی از جمله مفاهیمی هستند که هم اکنون تحقیقات مختلفی را در جهان به خود اختصاص داده‌اند. در حقیقت، انجام تحقیقات گسترده در جهت دستیابی به منابع جدید و سالم که در چند دهه اخیر توسعه ویژه‌ای پیدا کرده‌اند را می‌توان معرف میزان اهمیت این نوع مفاهیم و علوم مرتبط به آن ها دانست. در بین منابع جدید و تجدید پذیر، بیوگاز به علت سالم‌سازی محیط زیست، تولید انرژی و کود مرغوب و قابلیت ایجاد آن در جوار اجتماعات بشری از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (۳-۱).

با توجه به رشد جوامع شهری، توسعه شهرنشینی و پیدایش کلان شهرها، وجود زباله‌های شهری ضمن افزودن بر مسائل و مشکلات این مناطق، به‌عنوان تهدیدی جدی و خطری بزرگ برای محیط‌زیست و بهداشت عمومی مطرح می‌باشد. این مشکلات از یک سو و کوتاهی عمر منابع سوخت‌های فسیلی از سوی دیگر، موجبات توجه به فنّاوری بیوگاز و توسعه آن را در ایران فراروی سیاستگذاری‌های کلان کشور قرار می‌دهد تا برای ایجاد زمینه‌ها و بستر مناسب رشد، آن برنامه‌ریزی‌های دقیق علمی و فنی انجام گیرد و آثار نتایج مثبت آن در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و حتی سیاسی و فرهنگی مورد توجه و ارزیابی واقع شود.

روستاها در بسیاری از کشورهای در حال رشد از جمله ایران به محصولات کشاورزی خود وابسته هستند. با توجه به وجود حیواناتی مانند اسب و گاو و مرغ و خروس و ... در جوار خانه و یا اصطبل با پراکنده کردن مواد زائد حیوانی و فضولات و در نهایت آلوده شدن محیط و به خطر افتادن سلامت افراد خانواده، بیوگاز می‌تواند گزینه خوبی هم در زمینه مدیریت مواد زائد و هم در زمینه منبع جایگزین انرژی باشد (٤). در کشورهای اروپایی نظیر بلژیک، دانمارک، فرانسه، یونان، هلند، انگلستان، ایتالیا، تا سال ۱۹۸۲ نزدیک به ٦۰۰ هاضم وجود داشته که از پس‌مانده‌های کشاورزی، فضولات انسانی و فاضلاب های صنعتی تغذیه می نمودند (۵).

لجن حاصل از رآکتور بیوگاز می تواند به عنوان کمپوست استفاده شود، نیتروژن آلی حاصل از ماده زائد به نیتروژن آمونیاکی که گیاه می تواند به راحتی از آن استفاده کند تبدیل خواهد شد (٤). استفاده از فن‌آوری بیوگاز برای تصفیه فضولات حیوانی، خطر حاصل از انگل ها و باکتری های پاتوژن موجود در فضولات را کاهش خواهد داد و آلودگی حاصل از تلنبار فضولات حذف خواهد شد (٦). هضم بی‌هوازی مواد، نه تنها برای تولید انرژی بلکه برای حذف مواد زائد نیز مناسب می باشد (۷). مصرف بی‌رویه کودهای تجارتی (کودهای شیمیایی) به‌منظور افزایش تولیدات کشاورزی به‌ویژه در بخش زراعی، موجب بروز صدمات زیست محیطی و اختلال در حاصلخیزی خاک می‌شود (۸). تجزیه و تبدیل فضولات و مواد گندیده آلی که می تواند محصول حیوانات اهلی و یا گیاهان باشد، به‌وسیله باکتری‌ها در دو مرحله به بیوگاز و کود تبدیل می‌شود. از بیوگاز استفاده‌های فراوانی می‌توان کرد و از بیوماس هم به‌عنوان کود آلی می‌توان بهره برد (۹).

یکی از مشکلات عمده در فعالیت‌های کشاورزی و دامپروری، ایجاد فضولات گیاهی و جانوری است. سالانه ۸۵۲۸۱٤ تن کود تازه، در مرغداری‌های پرورش‌دهنده مرغ‌های گوشتی و مرغ مادر در کشور تولید می‌شود، که می‌توانند منشاء آلودگی زیست محیطی، باشند. برای تصفیه این فضولات، می‌توان از روش هوازی یا روش بی‌هوازی، استفاده نمود. تجزیه بی‌هوازی علاوه براین‌که، نیاز به هزینه اولیه کمتری دارد، مقداری انرژی نیز به صورت بیوگاز تولید می‌کند که می‌توان از آن در بخش‌های مختلف کشاورزی و دامپروری‌ها، استفاده نمود. در سال ۱۳۷۹ در مرغداری‌های پرورش‌دهنده مرغ

Archive of SID

www.SID.ir

گوشتی و مادر در کشور ۸۵۲۸۱٤ تن کود تولید شده است. در حالی‌که استفاده مستقیم از آنها در زمین‌های زراعی و باغی کشور ممکن است باعث انتقال برخی از بیماری‌ها در سطح کشور شوند و یا دپو کردن آنها در محیط، برای پوسیدن، باعث ایجاد و انتشار مقداری متان و دی اکسید کربن، در اتمسفر نماید که این موضوع می‌تواند باعث تخریب لایه ازن شود. در صورتی‌که می‌توان با استفاده از فن‌آوری بی‌هوازی علاوه بر جلوگیری از خطرات فوق‌الذکر، حدوداً ٥٤ میلیون متر مکعب بیوگاز، به‌دست آورد و به‌عنوان منبع انرژی استفاده نمود.

طبق بررسی‌های به‌عمل آمده، پتانسیل تولید انرژی به‌صورت بیوگاز از فضولات دامی کشور، به‌گونه‌ای است که معادل ۲٥٥۰۰ بشکه نفت خام را در سال در حال حاضر می‌توان صرفه جویی کرد (۱۰). در تحقیقی که Yu Chen در سال ۲۰۱۰ در چین بر روی استفاده بیوگاز انجام داد، نشان داد که نه تنها بیوگاز به‌عنوان یک منبع انرژی قابل تجدید در شهرهای چین مطرح است بلکه یکی از مهمترین جنبه های پیشرفت در چین محسوب می‌گردد. استفاده از این روش، علاوه بر تأمین انرژی مایحتاج منازل می‌تواند مشکل دفع مواد زائد خانگی و دامی را نیز حل کند (۲). در مطالعه‌ای که حسینی و همکاران انجام دادند، واحد صنعتی تولید تخم‌مرغ، با ظرفیت ٦۰۰۰۰ قطعه مرغ‌تخم‌گذار، در شهرستان قزوین، جهت امکان استفاده و طراحی سیستم بازیافت کود و انرژی، مورد ارزیابی قرار گرفت.

دستگاه تجزیه بی‌هوازی در مقیاس آزمایشگاهی، طراحی و ساخته شد، که با استفاده از آن و نمونه‌های تهیه شده از مرغداری مزبور، زمان ماندگاری مواد ۱۳ روز و میزان گاز تولیدی روزانه ۳٤٤/۳ مترمکعب تعیین گردید. همچنین با استفاده از دستگاه تجزیهٔ گاز، مقدار متان موجود در گاز تولیدی ٥۷/۲٥ درصد و مقدار دی‌اکسیدکربن ۳٤/٦۱ درصد، تعیین شد. همچنین میزان کاهش مواد جامد (TS) ٥۹/٥٥ درصد و کاهش مواد آلی (VS) ٥۲/٤٦ درصد تعیین گردید (۱۰). در روش تهیه کود از بیوگاز، علاوه بر به‌دست آوردن گاز می‌توان کود آلی با کیفیت بالا نیز تولید کرد (۱۱). هدف از انجام این مطالعه بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی کود حاصله از ترکیب فضولات دامی و طیور با استفاده از سیستم بیوگاز و مقایسه با استانداردهای موجود در سطح آزمایشگاهی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه انجام شده از نوع آزمایشگاهی و مداخله‌ای بوده و در مدت ۱۰ ماه در دانشگاه علوم پزشکی سبزوار اجرا گردید. برای راه اندازی پایلوت ابتدا فضولات دامی و طیور از گاوداری‌ها و مرغداری‌ها جمع‌آوری شده و در پایلوت طراحی شده ریخته شد. برای تسریع در عمل تجزیه، تعدای بطری حاوی کود حیوانی و آب تهیه گردید و درب آنها کاملاً مسدود شده و به‌مدت ٤ هفته در محلی نگهداری شد تا رشد باکتری‌های بی‌هوازی انجام شود، در هنگام بارگذاری رآکتور این مواد به رآکتور اضافه شدند. (شکل ۱).

پایلوت مورد نظر متشکل از یک راکتور به حجم ۲۰۰ لیتر که مجهز به ورودی مواد، خروجی گاز، فشار سنج و وسیله جمع‌آوری کننده گاز می باشد. مواد با نسبت مشخص کود به آب، ۲ به ۱ با یکدیگر مخلوط شده و در رآکتور مورد نظر اضافه گردید. میزان وزن فضولات گاوی ۳٤ کیلوگرم و میزان فضولات طیور ۱۷ کیلوگرم اضافه گردیدند. پس از کنترل تمام پارامترها از قبیل رطوبت، دما و باکتری‌های رشد داده شده و فضولات تهیه شده، پایلوت راه‌اندازی شده و تقریباً بسته به میزان گاز تولیدی هر ۲ تا ۳ روز یک بار میزان گاز در یک تیوپ تراکتور به قطر ۷٥ سانتی‌متر جمع‌آوری می‌شد. مخزن گاز پس از پرشدن در هر بار تخلیه گردید (شکل ۲). ۳۰ با رتخلیه تیوپ انجام گرفته و در هر تخلیه میزان حجم گاز تقریباً ۰/۹ متر مکعب بوده است. این عمل تا

Archive of SID

www.SID.ir

زمانی که مواد آلی در رآکتور تجزیه شدند ادامه داشته (زمان لازم حدود ۳ ماه) و سپس لجن حاصله از راکتور خارج شده و نمونه‌های تهیه شده به‌صورت همگن انتخاب گردید. بعد از گذشت زمان مورد نیاز در حدود ۳ ماه برای استریلیزاسیون جهت انجام آزمایشات فیزیکی و شیمیایی نمونه‌ها به آزمایشگاه دانشکده بهداشت منتقل و سپس خواص فیزیکی و شیمیایی کود به‌دست آمده اندازه‌گیری شده و در نهایت با استانداردهای موجود مقایسه گردید. آزمایشات (۱۲) بر اساس استاندارد ASTM و استانداردهای ایران انجام گرفت (۱۳).

پارامترهای مورد مطالعه شامل: رطوبت، مواد آلی، خاکستر، (١٤) کربن آلی، و هدایت الکتریکی (١٥) سدیم، پتاسیم (١٦) و دانه‌بندی (۱۳) و میزان $\frac{C}{N}$ می باشد (۱۷). pH (۱۸) و رطوبت (۱۹) برای اندازه‌گیری رطوبت از دستگاه اون در دمای ۱۱۰ درجه و مواد آلی و خاکستر با استفاده از کوره به‌ترتیب در دمای ۵۵۰ و ۸۰۰ درجه اندازه‌گیری شد (۱۲). فسفر با استفاده از روش اولسن با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر Spectrophotometer +20D ساخت شرکت spectronic در طول موج ٤٧٠ نانومتر اندازه‌گیری گردید (۱۳,١٦). میزان هدایت الکتریکی با استفاده از دستگاه EC متر Cond 720 در دمای استاندارد ۲۵ درجه اندازه‌گیری گردید. میزان سدیم و پتاسیم با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر مدل PFP7 مورد آنالیز قرار گرفت. pH نمونه‌ها با استفاده از دستگاه pH متر Inolab PH 720 اندازه‌گیری شد. دانه‌بندی نمونه-ها با استفاده از الک‌های استاندارد 100 , 50 مورد آنالیز قرار گرفت.

یافته ها

پس از گذشت یک هفته از بارگذاری اولیه، گاز تولید شده و در مخزن گاز جمع‌آوری شد و تولید گاز تا ۷۵ روز ادامه داشته است که در روزهای ابتدایی میزان گاز دهی بیشتر بود. میزان گاز تولیدی حاصل از پایلوت در زمانی که فقط با فضولات گاوی بارگذاری شده بود، ۲۷ مترمکعب می‌باشد.

میزان گاز تولیدی بر اساس حجم مخزن جمع-آوری محاسبه گردیده است. که تقریبا به ازای هر ۱/۸۵ کیلوگرم از فضولات ۱ مترمکعب گاز تولید گردید.

پارامترهای مورد مطالعه کود حاصله از ترکیب فضولات دام و طیور با استفاده سیستم بیوگاز و مقایسه با استاندردها در جدول شماره ۱ و شکل شماره ۳ نشان داده شده است.

بحث

در مطالعه انجام شده علت پایین بودن رطوبت می‌تواند طولانی شدن زمان استریلیزاسیون کود باشد که

جدول ۱: پارامترهای مورد مطالعه کود حاصله از ترکیب فضولات دام و طیور با استفاده سیستم بیوگاز و مقایسه با استاندارد[۱۲، ۵]

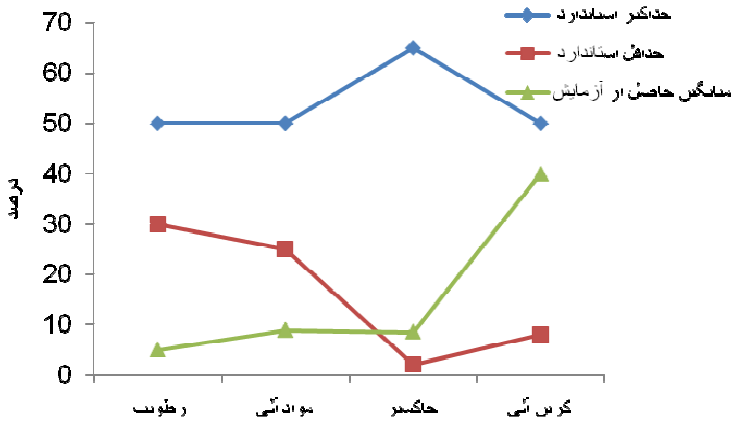
پارامترهای مورد مطالعه	میانگین	استاندارد Gotaas	استاندارد WHO	استاندارد ایران	
				درجه یک	درجه دو
pH	۷/۲	۶-۹	۶-۹	۵/۵-۶/۵	۵-۸
سدیم	۹٤ میلی گرم بر لیتر	----	----		
پتاسیم	۷/٤ گرم در ۱۰۰ گرم	۰/۵-۱/۸	۰/۵-۱/۸		
هدایت الکتریکی	۲/۹ (ds/m)			<۵	<۱۰
دانه بندی	<۲mm		۲-۱۰ میلی متر	۱۳> میلی متر	۲۲> میلی متر
C/N	۱۲/۳			۱۵	۲۰
رنگ	خاکستری				
بو	بدون بوی زننده				
فسفر	۰/۷۷۵درصد	۰/۳-۳/۵	۰/۲-۳/۸		

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۱: باکتری‌های آماده شده در محیط مغذی برای راه اندازی سریع فرآیند

شکل شماره۲: پایلوت بیوگاز راه اندازی شده



شکل شماره ۳: مقایسه پارامترهای شیمیایی با استاندارد گوتاس

در درمای بالا قرار گرفته بود. از نظر استاندارد رطوبت پایین بهتر و مناسب‌تر می‌باشد. در مطالعه‌ای که ایمانی و همکارانش در مورد بازیافت فضولات مرغداری‌های گوشتی جهت طراحی واحدهای بیوگاز انجام دادند، میزان رطوبت را ۲۲/۳ گزارش کردند که بیشتر از رطوبت به‌دست آمده در این مطالعه می‌باشد. میزان حجم گاز تولیدی در همان مطالعه برابر با ۰/۳۸ متر مکعب به ازای هر کیلوگرم ماده جامد آلی بوده است (۲۰). در حالی‌که در تحقیق حاضر میزان گاز تولیدی به ازای هر ۱/۸ کیلوگرم مخلوط فضولات گاوی و طیور ۱ متر مکعب بوده است یا به عبارتی به ازاء هر کیلوگرم از فضولات بارگذاری شده ۰/۵ مترمکعب گاز تولید شده است که این میزان، از مطالعه ایمانی و همکاران بیشتر گزارش شده که می‌تواند دلیل این امر، استفاده از فضولات گاوی و فضولات طیور تازه و شرایط بهینه بهره برداری از جمله دمای مناسب در ۵±۳۵ درجه سیلیسیوس و رطوبت مناسب ۸۰ درصد، pH خنثی در حدود ۷ باشد.

در تحقیقی که تحت عنوان بررسی سینتیک و مدل سازی فرآیند تولید بیوگاز از ضایعات گلابگیری گل محمدی توسط دعا گویی و همکاران انجام شد. فرآیند تولید بیوگاز از ضایعات گلابگیری گل محمدی در دو دمای ۳۵ و ٤٥ درجه سیلسیوس مورد مطالعه قرار گرفت.

نتایج این مطالعه نشان داده که با افزایش دما و مقدار کود گاوی اضافه شده به ضایعات، نرخ و میزان بیوگاز تولید شده افزایش می یابد. بیشترین تولید تجمعی بیوگاز به میزان ۰/٤۲٦ متر مکعب به ازای هر کیلوگرم

Archive of SID

www.SID.ir

ازکود گاوی بوده است. تولید بیوگاز تقریباً دو روز بعد از مخلوط نمودن ضایعات با کود و اضافه نمودن آب شروع و تا نزدیک به ۲۰ روز افزایش و سپس کاهش می‌یابد (۲۱).

این مطالعه با تحقیق حاضر که پس از یک هفته از بارگذاری تولید گاز شروع شد هم‌خوانی دارد به‌طوری‌که در روزهای اولیه میزان گاز بیشتر بود که تا ۳۰ روز افزایش ادامه داشته و بعد از آن تا روز ۷۵ کاهش داشته، و بعد از این دوره میزان گاز تولیدی به اتمام رسید.

در مطالعه حاضر میزان سدیم و عناصر ضروری در گستره استاندارد بوده و با مطالعه Manfred Sager که در سال ۲۰۰۷ در استرالیا بر روی عناصر مغذی کود کمپوست انجام دادند، همسو می‌باشد (۸). میزان خاکستر موجود در مطالعه حاضر در گستره استاندارد بوده و در حدود ۸/۵۸ درصد می‌باشد که با مطالعه افشارکهن و همکاران که در مورد تهیه بیوگاز از فضولات دامی در سطح آزمایشگاهی انجام شده، متفاوت می‌باشد که می‌تواند ناشی از تفاوت مواد اولیه خام و نحوه بارگذاری متفاوت دو سیستم باشد. نتایج مطالعه افشارکهن و همکاران نشان می‌دهد بیوگاز حاصل از فضولات‌دهی، پس از گذشت ۲ هفته به شعله آبی و پایدار رسیده است و نتایج حاصل از آزمایشات کود تولیدی نشان می‌دهد که میزان پتاسیم و کلسیم به ترتیب ۰/٤٦ گرم در کیلوگرم ۰/۰۳٤ گرم در کیلوگرم و درصد خاکستر ۳۰ درصد بوده است (۹). در مطالعه حسینی و همکاران، که تحت عنوان طراحی سیستم بازیافت انرژی در مجتمع صنعتی تولید تخم مرغ انجام گرفت، نتایج نشان داد میزان پتاسیم و فسفر در ماده خشک کود به ترتیب ۰/٤۲ درصد و ۰/۳٦ درصد می‌باشد، در حالی‌که در این مطالعه این میزان به‌ترتیب ۷ درصد و ۰/۷ درصد می‌باشد علت این تفاوت می‌تواند متفاوت بودن مواد اولیه و شرایط متفاوت آب و هوایی و میزان زمان ماند نگهداری کود باشد (۱۰). در این مطالعه میزان C/N برابر ۱۲/۳ و میزان pH برابر با ۷/۲ به‌دست آمد که با تحقیق آقای Yan Li که بر روی امکان‌سنجی تولید بیوگاز از هضم بی‌هوازی باقی مانده‌های گیاهی و حیوانی انجام دادند و میزان C/N در کود حاصل از پسماندهای حیوانی در حدود ۱٤/۲ و میزان pH در این کود حدود ۷/٦ گزارش کرده هم‌خوانی دارد (۲۲). در تحقیقی که Phitsanu Tulayakul و همکاران در سال ۲۰۱۱ بر مقایسه فلزات سنگین و آلودگی باکتریایی پاتوژن در لجن و کود در بیوگاز و مزارع غیر بیوگاز خوکی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که مواد زائد خام داری آلودگی شیمیایی و میکروبی شدیدی می‌باشند اما با تصفیه بی‌هوازی بیوگاز، میزان آلودگی به‌طور چشمگیری کاهش می‌یابد. همچنین در کود حاصل از بیوگاز میزان pH برابر با ۷/۱٤ و میزان هدایت الکتریکی ۳/٦٦ گزارش گردید (۲۳)، که با نتایج مطالعه اخیر همسو می‌باشد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که میزان مواد آلی، فسفر و خاکستر و کربن آلی با استانداردهای WHO مطابقت دارد. با توجه به ارزان بودن، در دسترس بودن، بی خطر بودن و غنی بودن و استفاده همزمان از گاز تولیدی، کود حاصل از بیوگاز می تواند کودی مناسب برای کشاورزی محسوب گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از معاونت محترم آموزشی، تحقیقات و فن‌آوری و مدیریت محترم پژوهشی به خاطر حمایت مالی طرح حاضر قدردانی نمایند. همچنین از آقایان حمیدرضا زارع و مصطفی ترخاصی دانشجویان کارشناسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت و کلیه همکاران آزمایشگاه بهداشت محیط و نیروهای خدماتی که ما را در انجام این طرح یاری رساندند تقدیر و تشکر می‌نمایند. این مقاله منتج از طرح تحقیقاتی به شماره ۱۲۲/۱۹۵۵/پ/ مصوب دانشگاه علوم پزشکی سبزوار در تاریخ ۹۰/۷/۱۱ می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1. Rasi S, Veijanen A, Rintala J. Trace compounds of biogas from different biogas production plants. Energy. 2007;32(8):1375-80.
2. 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.
3. Oslaj M, Mursec B, Vindis P. Biogas production from maize hybrids. Biomass and bioenergy. 2010; 34(11):1538-45.
4. zazouli m a ih, asgharnia h editor. solid waste mangment. Qom: ghom university of medical science,; 1389.(Persian)
5. gh o. basic of biogas generation. 1, editor. Tehran: Tehran university of medical science; 1376. (Persian)
6. mahvi a h aa. recycling of organic waste materials. 1, editor. Tehran: Tehran university of medical science; 1383.(Persian)
7. Trogisch S ,Hoffmann J, Daza Bertrand L. Operation of molten carbonate fuel cells with different biogas sources: A challenging approach for field trials. J, power sources. 2005;145(2):632-8.
8. Sager M. Trace and nutrient elements in manure, dung and compost samples in Austria. Soil Biology and Biochemistry. 2007;39(6):1383-90.
9. Afsharkohan n km. biogas generation of livestock waste and evaluation of manure quality in 1389. . In: 13, editor. environmental heath engineering; Kerman1389.(Persian)
10. Sedaght hosseieni s m am, minaeii s, borgei a m. design of recycling energy system in industrial company of generated of egg. In: 5, editor. national conference of agricultural machines; Mashad: Ferdosi university 1388.(Persian)
11. A o. survey of biogas uses in sarab villages for east azarbayjan. In: 13, editor. conference environmental heath engineering Kerman: Kerman university of medical science,; 1389.(Persian)
12. Al e. recycling and conversion of municipal waste. 1, editor. Esfehan: esfehan waste Agency 1387.(Persian)
13. Standard A ,editor. D790-07: Standard Test Method for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulation Materials. American Society for Testing and Materials; 1997.
14. Standard IIi. Sampling of solid fertilizers. Tehran: industry standard; 1386. (Persian)
15. Standard IIi. Soil, Specific conductivity measurements.Tehran: industry standard; 1382. (Persian)
16. Standard IIi. Soil, Aggregation of soil. Tehran: industry standard; 1382. (Persian)
17. Standard IIi. soil, Determination of total nitrogen - Method Kjldal. 1. Tehran: industry standard; 1383. (Persian)
18. Standard IIi. soil. pH determined. Tehran: industry standard; 1383. (Persian)
19. Standard IIi. industry standard. Tehran: industry standard; 1383. (Persian)
20. Imani Chegini S AM, Hoshang B. Waste Recycling broiler farms for biogas plant design. In: 2, editor. Organization of Mashhad Municipality and Faculty; Mashhad: Organization of Mashhad Municipality and Faculty; 1389. (Persian)
21. Doaghoeii A GMA, Foladi M,. Kinetics and modeling of the process of producing biogas from waste water Rose. J, Bio Engin. 1390; 42(1):105.
22. Li Y, Yan XL, Fan JP, Zhu JH, Zhou WB. Feasib ility of biogas production from anaerobic co-digestion of herbal-extraction residues with swine manure. J, Bio techno. 2011; 102(11.۶۳-۶۴۵۸:
23. Tulayakul P, Boonsoongnern A, Kasemsuwan S, Wiriyarampa S, Pankumnoed J, Tippayaluck S, et al. Comparative study of heavy metal and pathogenic bacterial contamination in sludge and manure in biogas and non-biogas swine farms. J, Environ Scien. 2011; 23(6):991-7.

Archive of SID

www.SID.ir

A Study of the Chemical and Physical Properties obtained from the Composition of Live stock and Poultry Wastes in Biogas System

Khamich R A.,
Department of Environmental Health Engineering, Health School, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

Saghi M H.,
Department of Environmental Health Engineering, Health School, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

Ahmadi Asor A.,
Department of Occupation Health Engineering, Health School, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

Vaziry Ta.,
Graduate Environmental Health Engineering

Rastegar A
Department of Environmental Health Engineering, Health School, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

Received:29/8/2012/, **Revised:** 07/11/2012**, Accepted:** 10/01/2013

Corresponding author:
department of Environmental Health, Health school, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran,
khamirchi1138@yahoo.com

Abstract

Introduction: Unnecessary use of chemical manure in order to increase the crop production, particularly in the agricultural sector, causes environmental damages and disorder in terms of soil fertility. In the manure preparation method through the biogas, organic manure of high quality can be produced in addition to obtaining gas. The purpose of this study is to examine the physical as well as chemical properties of the manure produced by the combined wastes of livestock and poultry using biogas system.

Research method: In order to put the pilot project into operation, livestock and poultry wastes were primarily collected and were added to the planned pilot in a proportional ratio of 1:2. After about two months, the produced gas was measured and the parameters of the manure were analyzed according to the pilot sample and subsequently, they were compared with the existing standards. Using EXCEL, the gathered data were analyzed.

Results: PH rate obtained from the manure was estimated to be 7.2. Reportedly, the electrical conductivity of the sample was equal to 29.53 ml. Siemens/cm. and the humidity was 5%. The organic compounds in the sample were 8.19% and ash was 8.58%. Furthermore, the rate of the organic carbon for the sample was 40% and the size of the uniformed particles was of the highest mesh, i.e. 50. The manure obtained has a phosphorous concentration of 1 mg/l and the sodium concentration obtained were 94 mg/l and potassium 74 mg/l.

Discussion and conclusion: Findings indicate that the rate of organic materials, phosphorus, ash and organic carbon are consistent with the standards set by WHO. With regard to low cost, availability, being danger-free and enriched as well as the simultaneous use of the gas produced, the manure obtained through the biogas can be considered a suitable kind of manure for agriculture.

Key words: *manure, poultry and livestock wastes, biogas.*

Archive of SID

www.SID.ir