بررسی و مقایسه فرآیند بیوگاز تولید شده از کودهای مرغی و بلدرچین

حسین جاجی آقا علیزاده[۱*]، فیض الله رحیمی سرداری[۲] و سمانه صادق زاده[۳]

۱- استادیار گروه مهندسی بیوسیستم، دانشگاه بو علی سینا، همدان، H-alizade@basu.ac.ir

۲- کارشناس ارشد مکانیک ماشینهای کشاورزی، گروه مهندسی بیوسیستم، دانشگاه بو علی سینا، همدان، rfaz28@yahoo.com

۳- دانشجوی دکتری مکانیک ماشینهای کشاورزی، گروه مهندسی بیوسیستم، دانشگاه بو علی سینا، همدان

samanehsadeghzadeh@yahoo.com

چکیده

انرژی زیست توده یکی از انواع انرژی تجدید پذیر است که فضولات حیوانی از منابع اصلی آن می باشند. تولید بیوگاز روشی است که از فعالیت باکتری‌های بی‌هوازی صورت می‌گیرد. هضم بی هوازی، روش بیولوژیکی است که برای تبدیل زباله های ارگانیک به بیوگاز مورد استفاده قرار گیرد و یک محصول پایدار برای برنامه زمین بدون اثرات نامطلوب زیست محیطی بوجود می آورد. بیوگاز تولید شده می تواند به عنوان یک منبع جایگزین انرژی تجدید پذیر استفاده می شود. در این پژوهش از راکتور بیوگاز ساخته شده در دانشگاه بوعلی سینا همدان پس از آب بندی، گاز بندی و کنترل حرارتی به منظور صحت کار مورد استفاده قرار گرفت. راکتور ابتدا با کود مرغی و سپس با کود بلدرچین بارگذاری شد و طی چهار دمای فرآیند تولیدگاز مورد بررسی قرار گرفت. پس از پایان آزمایش‌ها، از دستگاه آنالیزور گاز جهت تشخیص، آشکارسازی و نمایش میزان گازهای آلاینده، گازهای قابل اشتعال و آشکارکردن نشتی گاز از مخازن به کار برده شد. حجم گاز تولیدی در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد برای هر دو کود بسیار کمتر از حجم گاز تولیدی در دماهای بالاتر است. به طوری که از ابتدای سیکل تا انتهای آن این روند ادامه دارد. همچنین در مقایسه pH کود مرغی و بلدرچین در دماهای۳۰ و ۳۷، ۴۳ و ۴۹ درجه سانتیگراد نشان داده شد که در طول سیکل pH کود مرغی همواره بیشتر از pH کود بلدرچین می‌باشد که دلیل آن نیتروژن بیشتر موجود در کود مرغی می‌باشد.

کلمات کلیدی : بیوگاز، رآکتور، کود بلدرچین، کود مرغی

مقدمه

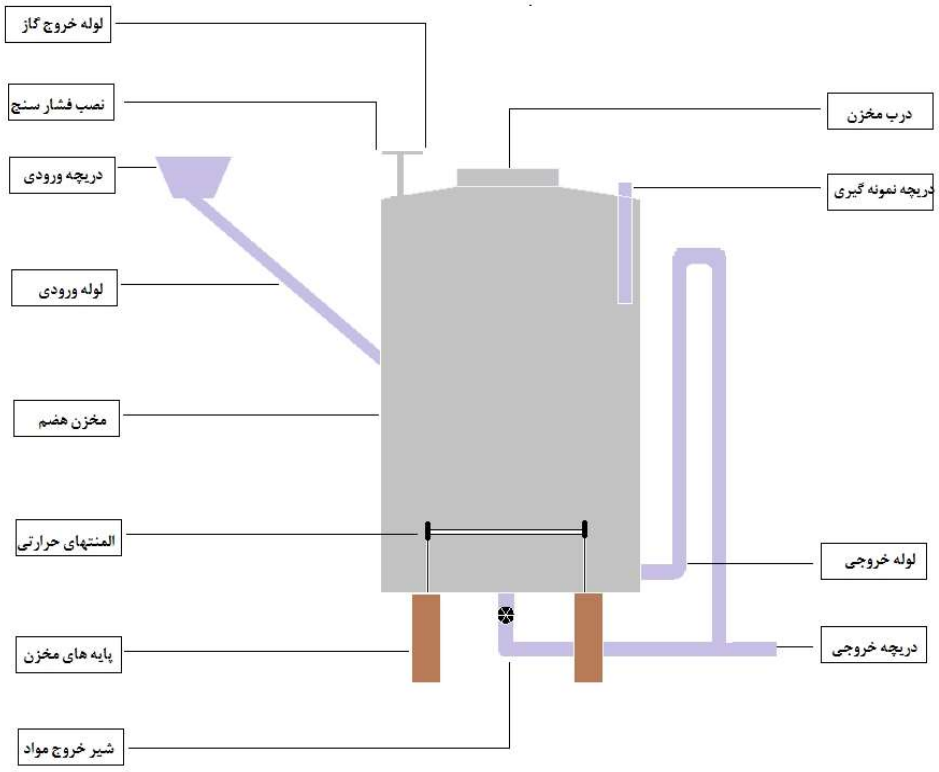
پس از انقلاب صنعتی، انرژی به تدریج به یکی از عوامل اصلی در تولید ملی و حرکت چرخ‌های اقتصادی کشورهای صنعتی و سایر کشورهای در حال توسعه تبدیل شده است (ثقفی، ۱۳۸۲). منابع فسیلی مرسوم و تجدیدناپذیر تأثیر شگرفی بر امنیت انرژی دارند. بنابراین بسیاری از کشورهای جهان با توجه با اهمیت این مسئله به راه حل هایی نو در زمینه تولید انرژی پرداختند (قارداشی و عدل، ۱۳۷۹). استحصال بیوگاز را می‌توان از فرآیندهای بی‌هوازی تصفیه فاضلاب و همچنین از محل‌های دفن زباله انجام داد تا بخشی از هزینه‌های مصرفی این سایت‌ها جبران شود (سالک، ۱۳۷۸). هضم بی‌هوازی توسط گروه خاصی از میکروارگانیسم‌ها انجام می‌گیرد که یک فرآیند کاملاً باکتریایی می‌باشد (ستاری ساربانقلی، ۱۳۷۸). میزان تولید گاز در این حالت بستگی به شرایط محیط قلیایی دارد؛ ولی در حالت اسیدی هم، مقدار ناچیزی گاز تولید می‌شود (عمرانی، ۱۳۷۵). (عمرانی و همکاران، ۱۳۸۶) به بررسی وضعیت استحصال گاز متان از دفن‌گاه زباله برمشور شیراز پرداختند. آن ها به بررسی جنبه‌های فنی–اقتصادی و بهداشتی استحصال گاز متان بر مبنای تحلیل داده‌ها ارائه شده و متغیرهای مؤثر 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. آن ها بر مبنای انجام مطالاعات 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. 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 رأسی در استان تهران را محاسبه نمودند. (Ardic and Taner, 2005) اثرات حرارتی، شیمیایی و حرارتی بیوگاز و عملکرد متان از کود مرغ تازه را با تبدیل به صورت محلول در آب جامد بررسی کرده‌اند. (Fatma *et al*, 2010) تخمیر کود مرغی اصلاح شده را از طریق حذف آمونیاک با عمل بازیافت بیوگاز مورد بررسی قرار دادند بطوری‌که با این عمل در pH اولیه ۸ و دردمای ۵۵ درجه سانتیگراد، ۱۹۵ میلی لیتر گاز متان با موفقیت از کود مرغ تولید شد. (Wang *et al*, 2010) سه نوع کود گاو، کود مرغ و کاه برنج با نسبت‌های متفاوت به عنوان مواد خام کود تجمعی و تخمیر در دماهای ۱۵، ۲۰، ۲۵و ۳۰ درجه سانتیگراد مورد مطالعه قرار دادند. نتایج اینگونه بیان شد که میزان تولید بیوگاز و تخمیر مخلوطی از سه نوع مواد خام – کود گاو، کود مرغ و کاه برنج و عملکرد تجمعی آن با افزایش دما افزایش یافت و طولانی ترین مدت زمان تخمیر در ۱۵ درجه سانتیگراد بود. (Castillo *et al*., 2011) میزان تولید بیوگاز را با استفاده از مخلوط کود دامی با مقادیر مختلف گلیسیرین افزوده مورد مطالعه قرار دادند.(Zillin *et al*., 2010) یک آزمایش شبیه سازی برای تعیین دمای بهینه تخمیر و غلظت مواد جامد کل، و همچنین به کشف ارتباط میان دما، غلظت مواد جامد کل و تولید بیوگاز پرداختند. (Navickas *et al*., 2013) فرآیند هضم و تاثیر تغییر دما بر عملکرد بیوگاز از زباله های صنعتی و گیاهان انرژی بررسی کردند.نتایج حاصل از این پژوهش مقدار ۶۴۷/۴ کیلوگرم بر

لیتردر دمای ۵۲ درجه سانتیگراد بوده است. (Huang and Shih, 1981) بهترین pH و دما را در تولید بیوگاز از کود مرغ را بـه ترتیـب ۷/۵ و ۵۰ درجه سانتیگراد معرفی کردند. (Wang *et al*, 2012) ترکیب بی هوازی هضـم کـود مـرغ بـا سـاقه ذرت حـداکثر بیوگـاز و عملکرد متان در دمای ۴۶/۹ و ۴۹/۹ درجه سانتیگراد بدست آوردند. در این مطالعه، مخلوطی از کود مرغ و کاه ذرت به عنوان مواد هضم مورد استفاده قرار گرفت با پیشرفت تولید گاز از مواد بیوماس، کود بلدرچین نیز یکی از منابع مهم برای تولید گـاز محسـوب مـی‌شـود. امروزه مقالاتی در زمینه تولید گاز از کود بلدرچین بسیار کم است و می‌توان با قطعیت گفت که بررسی در مورد تولید گاز از کود بلدرچین صورت نگرفته است.

مواد و روش ها

در این پژوهش از یک رآکتور تولید بیوگاز که شامل مخزن هضم برابر با ۱ متر مکعـب، لولـه ورودی مـواد، لولـه خروجـی کودآبـه، مخزن گاز و اتاقک عایق بندی شده و مخزن حرارتی در مزرعه عباس آباد دانشگاه بوعلی سینا استفاده شد(شکل ۱). سپس برای انـدازه گیری فشار یک فشار سنج مانومتری و از یک PH متر به منظور سنجش میزان اسیدی بودن مخلوط داخل مخزن و همچنـین دماسـنج برای اندازه گیری دمای داخل مخزن فشار سنج، دستگاه دستگاه آنالیزور گاز جهت تشـخیص، آشـکارسـازی و نمـایش میـزان گازهـای آلاینده، گازهای قابل اشتعال و آشکارکردن نشتی گاز از مخازن به کار می‌رود. آنالیزور چند کاره مـدل XL۳۵۰ سـاخت کمپـانی Testo آلمان می‌باشد.

برای انجام پروژه حاضر، از فضولات مرغ تخم گذار و بلدرچین بطور جداگانه استفاده شد. در مرغداری مزرعه عبـاس آبـاد بـیش از ۳۰۰ قطعه مرغ تخم گذار سفید، نژاد های_ لاین (w-36) در حال پرورش می‌باشند که روزانه حدود ۵ تا ۱۲ کیلوگرم کـود تولیـد مـی-کنند. . همچنین نژاد بلدرچین‌های موجود در مزرعه آموزشی عباس‌آباد نیز از نوع ژاپنی کوئیل می‌باشد. تعداد این بلدرچین‌ها حـدود ۳۰۰ قطعه است که روزانه بین۳ تا ۵ کیلوگرم کود تولید می‌کنند. لازم به ذکر است که فاصله مرغداری و محل پرورش بلدرچین‌ها تا رآکتـور تولید گاز بتریب حدود ۵۵ متر و ۳۵ متر می‌باشد. این مواد در داخل مخزن هضمی از جنس PVC ریخته می‌شود. مخزن مورد استفاده از جنس پلی‌اتیلن سه لایه عمودی (قطر ۱۰۲ و ارتفاع ۱۴۶ سانتی متر) با گنجایش ۱۰۰۰ لیتر انتخاب شد که به منظور کنترل بهتر دمـای محیط تخمیر و جلوگیری از اتلاف حرارت مخزن، تمام بدنه و لوله‌های ورودی و خروجی رآکتور، با استفاده از پشم شیشه عایق حرارتـی شدند. دلیل انتخاب ساختار عمودی مخزن نسبت به ساختار افقی، صرفه‌جویی در مکان و کاهش هزینه عایق‌بندی مـی‌باشـد. همچنـین گرم کردن مواد درون مخزن ساده‌تر و یکنواخت‌تر انجام می‌گیرد.



شکل ۱. الف- مخزن هضم پلی‌اتیلنی و قسمت‌های مختلف آن

لوله ورودی و خروجی مخزن از جنس PVC و با قطر ۶ سانتی متر می‌باشد. ابعاد لوله تا حد ممکن دارای کم‌ترین قطر می باشد تا از اتلاف بیش از حد دمای مخزن جلوگیری شود. فشار گاز تولید شده، روزانه با استفاده از فشار سنج لوله‌ای (لوله U شکل) که دارای ساختاری شیلنگ شفاف به قطر یک ۱ سانتی‌متر و طول ۲/۵ متر می باشد، اندازه گیری می شود. هم‌زدن مواد درون رآکتور برای ایجاد یکنواختی محیط هضم و دگرگونی باکتری‌های زنده، لازم و ضروری می‌باشد. همگن‌بودن محلول داخل رآکتور، باعث افزایش تولید گاز و بالا رفتن کارایی رآکتورهای بیوگاز می‌شود (الماسی، ۱۳۶۲). در این پژوهش از یک همزن ساده دستی پروانه‌ای استفاده شد. گاز تولیدی نیز در قسمت فوقانی مخزن هضم ذخیره می‌شود همچنین برای اندازه‌گیری دقیق حجم گاز تولیدی، از یک تیوب ماشین کامیون(۲۰۰ لیتری) برای ذخیره گاز استفاده شد.

قابل ذکر است به دلیل مرطوب بودن خاک منطقه، از قرار دادن رآکتور در زیر سطح زمین خودداری شد بنابراین ابعاد مخزن هضم درون اتاقک عایق به طول، عرض و ارتفاع ۲/۵ × ۲ × ۲ (ضخامت دیوار ۲۰ سانتی متر) روی فونداسیونی با ارتفاع ۴۰ سانتی متر نصب شد تا علاوه بر کنترل دما، PH و فشار، رآکتور با خاک سرد و مرطوب تماس نداشته باشد. منبع حرارتی مورد نیاز محیط هضم از چهار المنت ۵۰۰ واتی استفاده شد، به طوری که بتوان در کم‌ترین زمان و با مصرف حداقل انرژی، دمای بهینه را تولید کرد. دمای محیط

هضم توسط ترموستات کنترل می‌شود. سنسور ترموستات در وسط مخزن نصب شد. این سنسور دمای مخزن را هر لحظه در ترموستات ثبت می‌کند. ترموستات نیز با مقایسه دمای لحظه‌ای مخزن با دمای داده شده، اتصال المنت‌ها به صورت خودکار توسط ترموستات قطع می‌شود. در نتیجه دمای داخل مخزن در یک محدوده مشخص و ثابت باقی می‌ماند. از آنجایی‌که PH مواد ورودی به مخـزن هضـم در تولید گاز بسیار موثر می‌باشد، روزانه از طریق دریچه نمونه‌گیری بالای مخزن، مقداری از محتویات درون مخزن (حدود ۱۰۰ گرم) خارج گردید و با دستگاه PH متر ، PH آن اندازه‌گیری و ثبت شد.

برای انجام آزمایش حدود ۱۹۰ کیلوگرم کود تازه بلدرچین و مرغی فراهم گردید با توجه به تحقیقات و تجربیـات بـه‌دسـت‌آمـده در ایران و کشورهای دیگر قبل از اینکه به داخل مخزن هضم ریخته شود، ، کود مورد نظر و آب با نسبت یکسان با هم مخلـوط شـدند و پس از هم‌زدن، از طریق لوله ورودی به درون مخزن هضم ریخته شدند. سپس المنت‌ها روشن شده و ترموستات روی دمـای۳۷ درجـه سانتی‌گراد تنظیم شد. پس از گذشت ۲۱ ساعت، دمای مخزن به دمای مورد نظر، یعنی دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد رسید. پس از رسیدن دما به دمای موردنظر ، به منمظور ثابت ماندن دمای محفظه دو المنت خاموش گردیـد. بنـابراین در طـول آزمـایش، دمـا بـا دو المنـت باقی‌مانده و با کنترل ترموستات، ثابت نگه داشته شد. پس از انجام تنظیمات اولیه، در مجموع دو آزمایش روی کود مرغی و دو آزمـایش روی کود بلدرچین، طی دماهای۳۰ و۳۷ درجه سانتی‌گراد انجام شد. داده‌های آزمایشی روزی دو مرتبه جمع آوری شد. با توجه به اینکـه گاز تولیدی حدوداً تا ۲۰ روز اول آزمایش قابل سوزاندن نبود، هر روز این گاز به منظور جلوگیری ایجاد فشـار درون مخـزن از آن خـارج می‌گردید. پس از تولید گاز متان، از دستگاه آنالیزور گاز برای تجزیه گاز تولیدی استفاده گردید. ۳۲ روز پـس از شـروع آزمـایش مخـزن تخلیه گردید تا برای بارگذاری مجدد آماده شود. لازم به ذکر است که هر سه روز یک بار، به مقداری کود با هـم‌حجـم‌اش آب مخلـوط گردید و به مخزن اضافه شد. تا علاوه بر همزدن محتویات درون مخزن، pH مخزن را کنترل کرده و تولید متان متوقف نشود.

نتایج وبحث

رآکتور موجود در مزرعه به ترتیب، با کود مرغی و بلدرچین بارگذاری شد. از آنجایی که گاز تولیدی دارای میزان زیـادی دی اکسـید کربن بود در ابتدای آزمایش قابل سوختن نبود ؛ بنابراین هر روز تخلیه می شد. میزان و درصد محتویات بیوگاز برای آزمایشات در جدول (۱) نشان داده شده است. همان‌طورکه در جدول (۱) مشاهده می‌شود، درصد گاز متان در آزمایش کود بلدرچین بیشتر می‌باشد که دلیـل آن غنی‌تر بودن خوراک بلدرچین می‌باشد.

جدول ۱. میانگین مقادیر تجزیه بیوگاز کود مرغی و کود بلدرچین در دماهای ۳۰،۳۷،۴۳ و ۴۹ درجه سانتی گراد

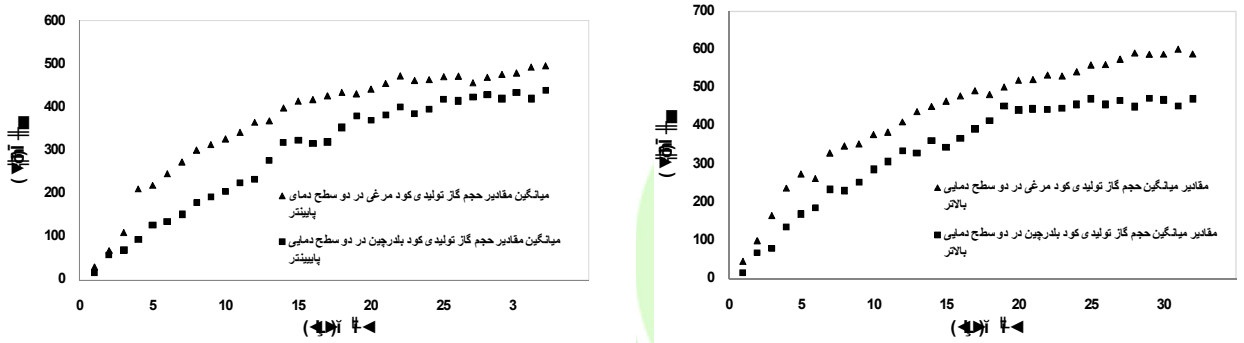
نوع گاز	درصد موجود در بیوگاز	
	کود مرغی	کود بلدرچین
CH_4	٪ ۶۲/۶	٪ ۶۶/۸۱
CO_2	٪ ۳۰/۱۱	٪ ۲۴/۳
N_2	٪ ۳	٪ ۱/۴۹
H_2	٪ ۰/۹	٪ ۱/۹
O_2	٪ ۲/۳	٪ ۳/۵۳
H_2S	٪ ۱/۰۳	٪ ۱/۸۸
نا شناخته	۰/۰۶	۰/۰۹

بررسی و مقایسه پارامترهای کود مرغی و بلدرچین در دماهای متفاوت

مقایسه میانگین حجم گاز تولیدی کود مرغی و بلدرچین در دماهای ۳۰، ۳۷ و ۴۳، ۴۹ درجه سانتی‌گراد

همانطور که در شکل (۲) نشان داده شده است، حجم گاز تولیدی کود مرغی بیشتر از حجم گاز تولید شده توسط کود بلدرچین می‌باشد. به طوری که از ابتدای سیکل تا انتهای آن، این روند ادامه دارد. مهم‌ترین دلیل این اختلاف حجم را می‌توان چنین تفسیر نمود: در مرغ تخم‌گذار مدت زمان تشکیل جمعیت میکروبی داخل روده‌ای بیشتر از بلدرچین می‌باشد که دلیل آن سن و وزن بیشتر مرغ تخم‌گذار می‌باشد. در نتیجه جمعیت میکروبی روده مرغ بیشتر از جمعیت میکروبی روده بلدرچین می‌باشد. این امر باعث می‌شود که ازت حاصل از هضم میکروبی در روده مرغ (ازت مهمترین محصول متابولیسم در روده مرغ می‌باشد) بیشتر از روده بلدرچین باشد. از آنجایی که جمعیت میکروبی دستگاه گوارش مرغ بیشتر است، متابولیسم میکروبی که تولید متان می‌نماید در کود مرغ بیشتر می‌باشد (ساکی، ۱۳۸۹) با مقایسه کود مرغی و خوکی به نتایج مشابهی برای میزان حجم گاز تولیدی رسید . با توجه به نمودار، در هفته اول آزمایش حجم گاز کود مرغی دارای یک صعود سریع‌تر نسبت به حجم گاز کود بلدرچین می‌باشد؛ همچنین در طول سیکل صعود نمودار کود مرغی سریع‌تر از صعود نمودار کود بلدرچین می‌باشد. ماکزیمم حجم گاز تولیدی در طول سیکل در میانگین دماهای ۳۰ و۳۷ درجه سانتی‌گراد برای کود مرغی، حدود ۵۵۰ لیتر و برای کود بلدرچین حدود ۴۷۵ لیتر در ۳۰ روز بود. همچنین ماکزیمم حجم گاز تولیدی کود مرغی در دماهای میانگین ۴۳ و ۴۹ درجه سانتی‌گراد در حدود ۶۵۰ لیتر و برای کود بلدرچین حدود ۵۶۰ لیتر در ۳۰ روز بود.

بنابراین این امر نشان دهنده کار آمدتر بودن کود مرغی برای تولید بیوگاز است. با توجه به نتایج حجم گاز تولیدی در دمای ۳۰ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد برای هر دو کود بسیار کمتر از حجم گاز تولیدی در دمای ۴۳ و ۴۹ درجه سانتی‌گراد است. این امر به این دلیل است که در دمای پایینتر مدت زمان تخمیر و میزان اسیدی بودن مخلوط داخل مخزن افزایش یافته است. این تتفسیر با نتایج حاصل از وانگ و همکاران(۲۰۱۰) ، عمرانی(۱۳۷۵) مطابقت دارد.

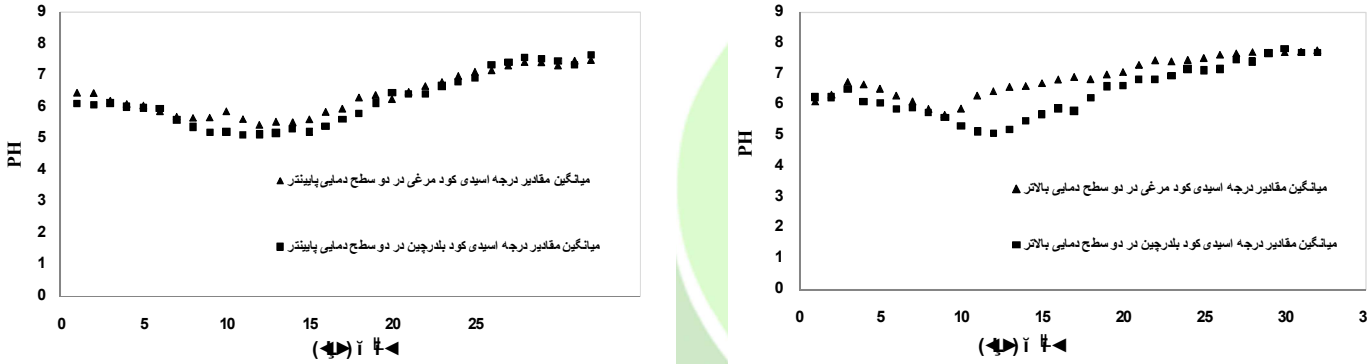


شکل ۲. مقادیر میانگین حجم گاز بر حسب زمان کود مرغی و بلدرچین در دماهای ۳۰، ۳۷ و ۴۳، ۴۹ درجه سانتی‌گراد بطور جداگانه

مقایسه مقادیر میانگین pH کود مرغی و بلدرچین در دماهای ۳۷، ۳۰ و ۴۳، ۴۹ درجه سانتی‌گراد

همانطور که در شکل (۳) مشاهده می‌شود، pH دو نمونه کود مرغی و بلدرچین در ابتدای آزمایش با اختلاف خیلی کمی در فاز اسیدی قرار دارند (کود مرغی به علت داشتن نیتروژن بیشتر و به موازات آن ترکیبات آمونیاکی بیشتر همواره قلیایی‌تر از کود بلدرچین می‌باشد). اما مقادیر pH در دماهای میانگین ۴۳ و ۴۹ درجه سانتی‌گراد پس از دو روزهر دو نوع کود یک روند افزایشی را طی می‌کنند که مهم‌ترین دلیل آن افزایش دمای محیط هضم می‌باشد. از روز سوم pHها به تدریج کاهش می‌یابند که دلیل آن آغاز شدن فعالیت-های اسیدی محیط هضم می‌باشد. در نمودار کود مرغی از روز نهم pH دوباره افزایش می‌یابد و این روند را تا انتهای سیکل حفظ می-کند که دلیل آن انتقال مواد به فاز قلیائی و آغاز تولید بیوگاز می‌باشد. در نمودار کود بلدرچین افزایش pH از روز دوازدهم شروع می‌گردد و با کمی اختلاف در روزهای آخر سیکل با pH کود مرغی برابر می‌شود. مینیمم تغییرات pH مربوط به نمودار کود بلدرچین می‌باشد که در روز دوازدهم آزمایش ثبت شد. ماکزیمم تغییرات pH نیز مربوط به کود بلدرچین بود که در روز سی‌ام آزمایش ثبت گردید. ولی میانگین این مقادیر برای دماهای ۳۰ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد pH کود مرغی به تدریج کاهش می‌یابد تا اینکه در روز دوازدهم به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد. از روز دوازدهم به بعد، pH کود مرغی یک روند صعودی را تا انتهای سیکل ادامه می‌دهد. اما pH کود بلدرچین تا روز سوم ثابت می‌ماند و از روز سوم به تدریج کاهش پیدا می‌کند تا اینکه در روز دوازدهم به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد. پس از آن، pH روند صعودی را آغاز می‌کند و تا انتهای سیکل ادامه دارد. همانطور که در نمودار مشخص می‌باشد، کود مرغی در روز بیست‌وششم و

کود بلدرچین در روز بیست‌وهفتم وارد فاز قلیائی می‌شوند. مینیمم pH مربوط به نمودار کود بلدرچین می‌باشد که در روز دوازدهم آزمایش ثبت شد و ماکزیمم pH نیز مربوط به کود بلدرچین بود که در روز سی و دوم آزمایش ثبت گردید. با توجه به نتایج در طول سیکل pH کود مرغی همواره بیشتر از pH کود بلدرچین می‌باشد که دلیل آن نیتروژن بیشتر موجود در کود مرغی می‌باشد. از آنجا که نیتروژن و آمونیاک در روده مرغ بیشتر تولید می‌شود، بنابراین، کود مرغی دارای pH قلیایی‌تری نسبت به کود بلدرچین می‌باشد. (ساکی، ۱۳۸۹) با مقایسه دو کود مرغی و خوکی نیز نشان داد که کود مرغی نسبت به کود خوکی PH به مراتب بیشتری را داراست.



شکل ۳. مقادیر میانگین pH بر حسب زمان کود مرغی و بلدرچین در دماهای ۳۰، ۳۷ و ۴۳، ۴۹ درجه سانتی‌گراد بطور جداگانه

در جدول (۲)، میزان گازهای تولیدی انواع مواد آلی نشان داده شده است. با توجه به مقادیر گاز تولیدی در جدول زیر و مقادیر گاز تولیدی در این پژوهش (جدول ۲) می‌توان نتیجه گرفت که تولید بیوگاز کود مرغی و بلدرچین در سطحی قابل قبول می‌باشد؛ به‌طوری‌که تولید آن از لحاظ اقتصادی مقرون به‌صرفه می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش، کود مرغی دارای بالاترین حجم گاز تولیدی می‌باشد. لازم به ذکر است که نرخ متان به دست آمده در این پژوهش، نسبت به کارهای انجام شده بر روی کود مرغی بیشتر می‌باشد.

جدول ۲. حجم بیوگاز تولیدی کود مرغی و بلدرچین در این پژوهش و مقایسه با دیگر مطالعات انجام شده

ماده آلی	دما (^0C)	تولید بیوگاز (L/kg)	نرخ متان (%)	منبع
کود مرغی	۴۳ و ۴۹	۶۵۳	۶۳	این پژوهش
کود مرغی	۳۰ و ۳۷	۵۲۰	۶۳	این پژوهش
کود بلدرچین	۴۳ و ۴۹	۵۳۴	۶۷	این پژوهش
کود بلدرچین	۳۰ و ۳۷	۴۰۵	۶۷	این پژوهش
کود مرغی	۳۳	۶۰۰	۶۰-۸۰	الماسی ۱۳۶۱
کود مرغی	۵۵	۱۹۵۰	۶۴	فاتما و همکاران ۲۰۱۰
کود جوجه	۳۰	۴۲۷	۵۹/۸۹	آردیک و تانر ۲۰۰۵
کود جوجه	۳۰	۷۱۳	۵۴/۸۳	آردیک و تانر ۲۰۰۵
ضایعات میوه ها و سبزیجات	۳۵	۲۳۰-۴۵۰	۲۰-۵۰	کالاقان و همکاران (۲۰۰۲)

نتیجه گیری

حجم گاز تولیدی کود مرغی بیشتر از حجم گاز تولید شده توسط کود بلدرچین می‌باشد. به طوری که از ابتدای سیکل تا انتهای آن، این روند ادامه دارد. مهم‌ترین دلیل این اختلاف حجم را می‌توان چنین تفسیر نمود: در مرغ تخم‌گذار مدت زمان تشکیل جمعیت میکروبی داخل روده‌ای بیشتر از بلدرچین می‌باشد که دلیل آن سن و وزن بیشتر مرغ تخم‌گذار می‌باشد که باعث متابولیسم میکروبی بیشتر می‌شود. بنابراین تولید آمونیاک بیشتر بوده و به موازات آن موجب تولید متان بیشتر می‌شود و همچنین در مقایسهمقادیر میانگین pH کود مرغی و بلدرچین در دماهای ۴۳ و ۴۹ درجه سانتی گراد نشان داده شد که در طول سیکل pH کود مرغی همواره بیشتر از pHکود بلدرچین می‌باشد که دلیل آن نیتروژن بیشتر موجود در کود مرغی می‌باشد. از آنجا که نیتروژن و آمونیاک در روده مرغ بیشتر تولید می‌شود، بنابراین، کود مرغی دارای pH قلیایی‌تری نسبت به کود بلدرچین می‌باشد. همچنین مقادیر میانگین حجم گاز تولیدی در دماهای ۳۷ و ۳۰ درجه سانتی گراد برای هر دو کود بسیار کمتر از حجم گاز تولیدی در دماهای بالاتر است. به طوری که از ابتدای سیکل تا انتهای آن این روند ادامه دارد. بطور کلی می‌توان نتیجه گرفت که تولید بیوگاز کود مرغی و بلدرچین در سطحی قابل قبول

می‌باشد؛ به‌طوری‌که تولید آن از لحاظ اقتصادی مقرون به‌صرفه می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش، کود مرغی دارای بالاترین حجم گاز تولیدی می‌باشد. بطور کلی در درجه حرارت‌های پایین تر از ۳۰ درجه، ممکن است دستگاه اسیدی شود. در درجه حرارت‌های بالاتر از ۵۰ درجه سانتی گراد بدلیل متوقف شدن فعالیت متابولیکی میکروبها فرآیند تخمیر با سرعت کمتر و در نتیجه تولید گاز کاهش می‌یابد.

منابع

۱- الماسی، م. ۱۳۶۱. اصول تولید و کاربرد بیوانرژی. سازمان انرژی اتمی ایران.

۲- ثقفی، م. ۱۳۸۲. انرژی‌های تجدید پذیر نوین. انتشارات امیرکبیر، چاپ دوم.

۳- سالک، م. ۱۳۷۸. انرژی‌های نو. انتشارات پیدایش.

۴- ساکی، ع.ا. ۱۳۸۹. هضم آزمایشگاهی در خوک و طیور". ترجمه، انتشارات دانشگاه بوعلی سینای همدان.

۵- عدل، م. ۱۳۷۹. گزارش بررسیهای اقتصادی تولید انرژی از منابع زیست توده، پژوهشکده انرژی و محیط زیست.

۶- عمرانی، ق.ع. ۱۳۷۵. تولید بیوگاز از فضولات شهری و روستایی. چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.

۷- قارداشی، ا.ع، و م. عدل. ۱۳۷۹. گزارش بررسی اقتصادی پروژه زیست توده .گروه انرژی‌های نو، پژوهشگاه نیرو.

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

۹- پاکدامن، ج، .و زمردی، م، ر. ۱۳۸۹. 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 .

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

11- Ardic, I., and F. Taner. 2005. Remove from marked Records Effects of thermal, chemical and thermochemical pretreatments to increase biogas production yield of chicken manure. Fresenius Environmental Bulletin. Vol. 14 No. 5 pp. 373-380.

12- Callaghan, F.J., D.A.J. Wase, K. Thayanithy, and F. Forster. 2002. Continuous co-digestion of cattle slurry with fruit and vegetable wastes and chicken manure. Biomass and Bioenergy. Vol. 22, PP 71-77.

13- Dangaggo, S.M., M. Aliya, and A.T. Atiku. 1996. The effect of seeding with bacteria on biogas production rate. Renew. Energy—An Int. J. 9 (1–4), 1045–1048.

14- Fatma Abouelenien. 2010. Improved methane fermentation of chicken manure via ammonia removal by biogas recycle. Bioresource Technology. Volume 101, Issue 16, Pages 6368–6373.

15- Huang J.J.H, and J.C.H. Shih. 1981. The potential of biological methane generation from chicken manure. Biotechnology and Bioengineering. 10(23): 2307–2314.

16- Navickas, K., K. Venslauskas, A. Petrauskas, and V. Zuperka. 2013. Influence of temperature variation on biogas yield from industrial wastes and energy plants. Engineering for rural development Jelgava, 23.-24.05.

17- Song, Z. 2010. Remove from marked Records Effect of total solid concentration and temperature on biogas yields of mixture of chicken manure and corn straw. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering 2010 Vol. 26 No. 7 pp. 260-265

18- Sdrula, N. 2010. A study using classical or membrane separation in the biodiesel process. Desalination. 250:1070–1072.

19- Tentschr, W. 1987. Division of energy technology. Thailand RERIC News.

20- Torsten, F. and A. krieg. 2005.planning and constructions of biogas plants. pp 1-7

21- Wang, X.J. 2010. Remove from marked Records Fermentation and process optimization of mixed cow dung, chicken manure and rice straw for biogas production. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery Vol. 41 No. 3 pp. 104-108.

Investigation and comparison of produced biogas process from hen and quail manure.

Hossein Haji Agha Alizade[1*], Feyzollah Rahimi Sardar [2], Samaneh Sadeghzad [3]

1- Assistant Professor, Department of Biosystems Engineering, Bu-Ali Sina University of Hamadan
h-alizade@basu.ac.ir

2- MSc, Department of Biosystems Engineering, Bu-Ali Sina University of Hamadan
Rfaz28@yahoo.com

3- Ph.d student, Department of Biosystems Engineering, Bu-Ali Sina University of Hamadan
samanehsadeghzadeh@yahoo.com

Abstract

Biomass energy, renewable energy is that animal wastes are one of the main sources Production of biogas was procedure from anaerobic bacteria. Anaerobic digestion is biological methods that used to convert organic waste into biogas and established a stable product used for land application creates no adverse environmental effects. Biogas produced can be used as an alternative source of renewable energy. In this research utilized from reactor that was made in Iran- Hamedan-Bu-Ali Sina University so that water and gas leakage of the reactor was tested before beginning of experiments. This study investigated the possibilities of improving methane yield from anaerobic digestion of quail manure (QM) and hen manure (HM) separately, based on optimized feeding composition. Experimental were carried out in two series at 33, 37 and 43, 49°C. After experimental terminated to determined, representation amount of populated and ignition gases and also leakage of gas was used from gas analyzer apparatus. The analysis based on the biogas and methane yields in mentioned temperatures showed that co-digestion of hen manure had higher ferment abilities than quail manure. The results showed that produce of biogas raised with increasing of temperature to determined range. Based on results of experimental, maximum biogas and methane yields were found at 49°C and by using of hen manure. Also comparison of PH of the hen and quail manure at temperature of 33, 37 and 43, 49°C showed that during cycle PH hen manure was higher of quail manure due to existence more nitrogen in hen manure.

Keywords: biogas, hen manure, quail manure, reactor