

بسمه تعالی

مقایسه ی کیفی کود حاصله از فضولات دامی و پسماند های میدان تره بار مشهد از نظر میزان مواد معدنی (فسفر، پتاسیم، کلسیم،...) در روش بیوگاز در سال ۱۳۸۸

مهندس میر ابو طالب کاظمی، کارشناس ارشد بهداشت ، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشکده بهداشت

Email:Kazemi MA@mums.ac.ir

بتول محب راد کارشناس بهداشت محیط ، دانشگاه علوم پزشکی مشهد ، دانشکده بهداشت

Email:mohebradb1@mums.ac.ir

B_mohebrad@yahoo.com.

نوشین قدم السلطانی - نیلوفر قدم السلطانی- ژیلایا حسن پور

چکیده:

یکی از روشهای مناسب در برخورد با فضولات دامی و پسماند های گیاهی استفاده از کود حاصل از بیوگاز بی هواری است . این کود می تواند در حاصل خیزی خاک و در تامین انرژی کمک نماید و در چرخه ائ غذایی وارد شود . همچنین با عث کاهش گاز های گلخانه ای و بطور غیر مستقیم بهبود وضعیت اقتصاد جهانی گردد .

در این طرح ابتدا دو دستگاه بیو گاز Batch در مقیاس آزمایشگاهی ساخته شد و در یکی فضولات دامی و دیگری پسماند میدان تره بار افزوده شد سپس به حجم مواد اولیه به کار رفته آب و Seed افزودیم و نسبت C/N و دما تنظیم گردید . بعد از حدود ۴ روز حجم گاز تولیدی برر سی گردید. راکتور حاوی پسماند های گیاهی بعد از مدت ۴ روز گاز تولید نمود و حتی بعد از گذشت ۸۰ روز شعله ای تولید نمود اما در بیوگاز حاصل از فضولات دامی، پس از گذشت یک ماه به شعله آبی و پایدار رسید در صد مواد آلی کود دامی ۴۹/۳۳ درصد و درصد خاکستر ۳۷درصد، درصد پتاسیم ۳/۷۶۷ فسفرکل نمونه ها۱۱۹۸/۰ درصد و متوسط فسفر آلی ۰/۰۱ درصد و متوسط فسفر معدنی ۰/۱ درصد متوسط درصد کلسیم ۱/۱۶۱ بدست آمده است .

کلمات کلیدی :

مواد زائد جامد، بیوگاز ، تولید کود، محیط زیست - فضولات دامی- پسماند های گیاهی

In the name of god

A study on the comparison of fertilizers quality taken from animal stool and the waste materials from fruit center market of mashhad in regard to amount of material (p,K,Ca)in biogas method in 2009

Batool mohebrad

Email: mohebradb1@mums.ac.ir

Mir Abootalb Kazemi

Email: kazemiMA@mums.ac.ir

Department of Environment health. Health Faculty of Mashhad

Abstract:

Anaerobic digestion is an optimal way to treat organic waste matter, resulting in biogas and residue. Utilization of the residue as a crop fertilizer should enhance crop yield and soil fertility, promoting closure of the global energy and nutrient cycles. Consequently, the requirement for production of inorganic fertilizers will decrease, in turn saving significant amounts of energy, reducing greenhouse gas emissions to the atmosphere, and indirectly leading to global economic benefits. However, application of this residue to agricultural land requires careful monitoring to detect amendments in soil quality at the early stages.

. Two plastic storage tanks with the capacity of 20 liters each was built for a pilot study on comparison of fertilizers quality taken from animal stool and the waste materials from fruit market. Animal stool was poured in one tank and the waste materials from fruit center market in the other .Then water and seed was added to bath tanks and then temperature and C/N was set.

The volume of produced gas was measured. The flame on the tank with animal stool was light .after from days where as 30. But the other tank the flame didn't lit even after 80 days.

The samples were collected from the fertilizers and the following results were observed. The initial contents are organic matter 49.33%, 0.119% for total P, organic P 0.016%, inorganic P 0.1% and 3.767% for K, Ca 1.16 and for ash 37 %.

Keywords: Biogas residue; fertilization; Environmental, animal stool, waste materials from fruit market

مقدمه:

با توجه به این که کمبود انرژی امروزه یکی از مشکلات اساسی تمامی کشورهای جهان بخصوص کشورهای در حال توسعه می باشد و سوخت رسانی به روستاهای دور افتاده حتی در کشوری مانند ایران که منابع غنی انرژی را در اختیار دارد بسیار مشکل و هزینه بر می باشد، استفاده از انرژی های تجدید پذیر و محلی یکی از راه حل هایی می باشد که امروزه پیشنهاد می گردد. بیو گاز یکی از این انرژی های تجدید پذیر می باشد که علاوه بر تولید انرژی باعث ایجاد کودهای کشاورزی و افزایش سطح بهداشت عمومی جامعه و کنترل بیماریها می شود و یک راه حل مناسب برای دفع مواد زائد جامد می باشد. استحصال بیوگاز را می توان از فرایندهای بی هوازی تصفیه فاضلاب مانند UASB و همچنین از محل های دفن زباله نیز انجام داد و بخشی از هزینه های مصرفی را جبران نمود.

یکی از مشکلاتی که دامداران با آن دست به گریبان هستند، کنترل فضولات دامها برای کاهش میزان بو و فرآورده هایی می باشد که باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی می گردد. بیوگاز می تواند ما را در مواجهه با این مشکلات یاری دهد. منافع زیست محیطی سیستمهای بیوگاز فراتر از سیستمهای تصفیه مرسوم است که تاکنون مورد استفاده قرار می گرفتند (همانند مخازن ذخیره، برکه ها و لاگون ها). این منافع زیست محیطی شامل کنترل بو، بهبود کیفیت آب و هوا، بهبود ارزش غذایی کود تولیدی، کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه ای و دست یابی به بیوگاز به عنوان یک منبع انرژی می باشد.

در ارتباط با پدیده گلخانه ای که مسئله روز جهانی است، گفته می شود در جهان سالانه حدود ۷۴ میلیون تن گاز متان از فضولات دامپروری و ۴۰ میلیون تن از این گاز تنها از زباله های شهری خود به خود تولید می شود و در جو پراکنده می گردد و محیط زیست را آلوده می کند. جمع آوری این مواد زائد و تولید گاز متان با استفاده از دستگاههای بیوگاز به خوبی امکان پذیر است. اهم علل عدم گسترش این فناوری عبارتند از: ارزان بودن انرژی و عدم وجود متصدی مشخص برای بیوگاز در کشور، عدم آشنایی و آموزش کافی در این زمینه می باشد.

برای رسیدن به توسعه پایدار، نیاز به منابع بیشتر انرژی است که برای تأمین منابع کافی انرژی دو راه حل وجود دارد: اولاً افزایش بازدهی انرژی دستگاههای مورد استفاده، ثانیاً استفاده از منابع جدید انرژی. از طرف دیگر با افزایش جمعیت و سطح رفاه جامعه، مقدار استفاده از منابع غذایی (گیاهی و جانوری) افزایش یافته و در نتیجه برای جبران تقاضا، میزان تولید آنها با رشد روبرو بوده است. با توسعه صنایع دامپروری و کشاورزی و همچنین استفاده بیشتر از منابع غذایی، آلودگی حاصل از فضولات گیاهی و دامی افزایش یافته است. در جهت تصفیه این فضولات می توان از روش تجزیه بی هوازی یا تجزیه هوازی استفاده نمود. روش بی هوازی در مقایسه با روش دیگر نه تنها انرژی بر نیست بلکه مقداری انرژی بصورت بیوگاز تولید می نماید.

برآوردهای صورت گرفته نشان می دهند که پتانسیل تقریبی تولید متان به وسیله فن آوری بی هوازی در ایران برای سال ۱۳۷۵ حدود ۹۳۰۰ میلیون مترمکعب متان در سال بوده که ۱۰۰۰ میلیون متر مکعب آن از زباله ها می باشد. و بخش عظیمی از این رقم، مربوط به فضولات دامی و گیاهی حاصل از فعالیت های دامپروری و کشاورزی می باشد. استفاده مستقیم از آنها در زمینهای زراعی و

باغی کشور ممکن است باعث انتقال برخی از بیماری‌ها در سطح کشور شوند و یا دپوی کردن آنها در محیط، برای پوسیدن، باعث ایجاد و انتشار مقدراری متان و دی اکسید کربن، در اتمسفر نماید که این موضوع می‌تواند باعث تخریب لایه ازن شود. در صورتیکه می‌توان با استفاده از فن آوری بی‌هوازی علاوه بر جلوگیری از خطرات فوق‌الذکر، حدوداً ۵۴ میلیون متر مکعب بیوگاز، بدست آورد و به عنوان منبع انرژی استفاده نمود. طبق بررسی‌های به عمل آمده، پتانسیل تولید انرژی به صورت بیوگاز از فضولات دامی کشور، معادل ۲۵۵۰۰ بشکه نفت خام را در سال در حال حاضر می‌توان صرفه جویی کرد [۷].

اهمیت و توسعه بیوگاز در جهان طی سالهای اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته به طوری که تعداد این دستگاهها در چین از سال ۱۹۲۰ تا ۱۹۷۲ تنها ۱۳۰۰ و بعد از آن تا سال ۱۹۸۵ بالغ بر هفت میلیون برآورد گردیده که نیازهای انرژی پنجاه میلیون روستایی را برطرف می‌نماید. در این کشور بیش از ۴۰۰ ژنراتور بزرگ و کوچک بیوگاز برای مصارف خانگی و صنعتی از انرژی بیوگاز استفاده می‌نمایند. در هندوستان تا به حال بیش از ۱۰۰۰۰۰ دستگاه بیوگاز وجود دارد که برای سوخت و روشنایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در کشورهای اروپایی نظیر بلژیک، دانمارک، فرانسه، یونان، هلند، انگلستان، ایتالیا و ایرلند تا سال ۱۹۸۲ نزدیک به ۶۰۰ هاضم وجود داشته که از پسماندهای کشاورزی، فضولات انسانی و فاضلاب‌های صنعتی تغذیه می‌نموده‌اند. در ایالات متحده آمریکا تا به حال بیشتر از ۱۰۰۰ واحد بیوگاز مشغول به کار بوده است. در کره نیز اهمیت تولید بیوگاز به صورت جدی مورد توجه قرار گرفته است به طوری که تا سال ۱۹۷۵ حدود ۳۰۰۰۰ واحد بیوگاز در این کشور فعال بوده است.

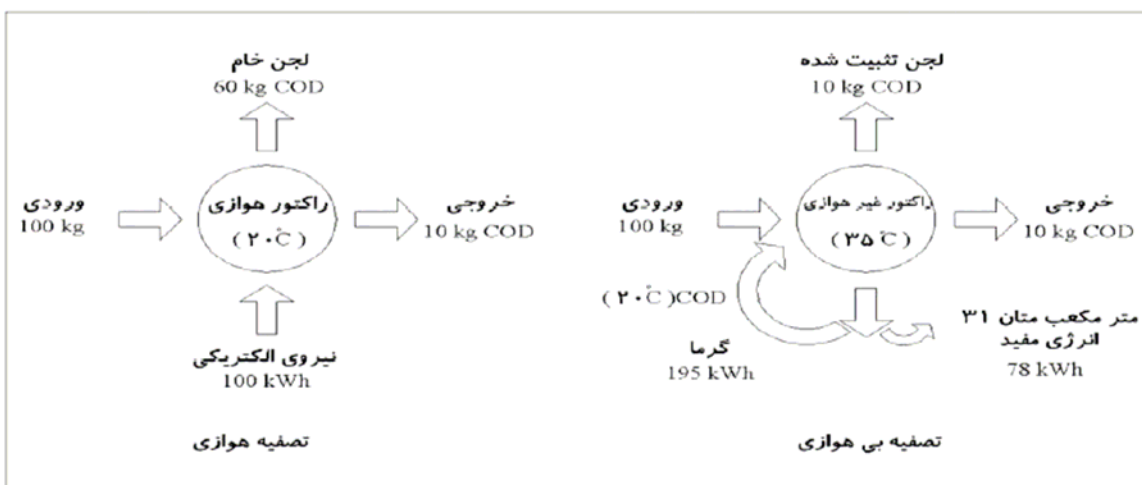
در ایران متأسفانه تولید بیوگاز به غیر از احتمالاتی که به سوخت متان در حمام شیخ بهایی اصفهان نسبت داده می‌شود، سابقه‌ی دیگری وجود ندارد. اولین هاضم تولید گاز متان در ایران در روستاهای نیازآباد لرستان در سال ۱۳۵۴ ساخته شده است. در سال ۱۳۵۹ دو واحد کوچک آزمایشی در دانشگاه بوعلی سینا در همدان احداث گردید که با فضولات کشتارگاه و کود گاوی تغذیه می‌گردید. دانشگاه صنعتی شریف در سال ۱۳۶۱ یک واحد سه متر مکعبی بیوگاز را به صورت آزمایشی با فضولات گاوی مورد مطالعه قرار داده پس از آن احداث ۱۰ واحد بیوگاز که توسط معاونت انرژی وزارت نیرو در سیستان و بلوچستان، ایلام و کردستان به انجام رسید برنامه بیوگاز در جهاد سازندگی مرکز و در قسمت واحد انرژی کمیته عمران مطرح و به دنبال آن مطالعاتی در شهرهای مختلف انجام گرفت که ماحصل آن ایجاد ۴۰ واحد آزمایشی در روستاهای ۹ استان کشور بود [۱].

سوئد تا سال ۲۰۵۰ میلادی ۴۰ درصد از بازار خودروی خود را به سمت بیوگاز مجهز می‌کند کشور سوئد یکی از بهترین مصرف کنندگان بیوگاز در صنعت حمل و نقل است و برنامه ریزی شده تا سال ۲۰۵۰ میلادی ۴۰ درصد از نیاز این کشور در بخش حمل و نقل از طریق گاز طبیعی حاصل از

فرایند سینتیک بر روی چوب تأمین شود براساس این گزارش، هزینه تولید بیوگاز در کشور سوئد نسبت به تولید بنزین به صرفه تر است چرا که تولید یک متر مکعب بیوگاز که شامل تولید، اصلاح و متراکم سازی است معادل $5/3$ تا $5/4$ کرون سوئد است که این مقدار حدود ۷۰ درصد هزینه های جاری بنزین در کشور سوئد می باشد [۶].

به طور کلی برای حذف مواد آلی دو راه موجود است: هوازی و بی هوازی. در تصفیه هوازی مواد آلی در یک رآکتور هوازی به آب و دی اکسید کربن تبدیل می شوند، در حالیکه در تصفیه بی هوازی این مواد در غیاب اکسیژن محلول به گاز متان و دی اکسید کربن تبدیل می گردد. انتخاب روش زیست محیطی مناسب برای حذف مواد آلی به عوامل متعددی از جمله نوع و غلظت مواد ورودی، درصد حذف مورد نظر، عوامل محیطی، وسایل موجود، عوامل اقتصادی و... بستگی دارد. انرژی حاصل از تغییر و تبدیل بی هوازی اندک بوده و در واقع انرژی به صورت ذخیره شده در متان باقی می ماند. به همین دلیل رشد باکتریها در این گونه سیستمها کم بوده و به تبع آن هزینه های مربوط به دفع لجن مازاد کاهش می یابد.

شکل (۱) تولید و مصرف انرژی برای حذف مقدار یکسانی از بار آلودگی ورودی در سیستم هوازی و بی هوازی را نشان می دهد [۱۰].



شکل ۱- مقایسه سیستم هوازی و بی هوازی

انواع دستگاههای بیوگاز از نظر تغذیه:

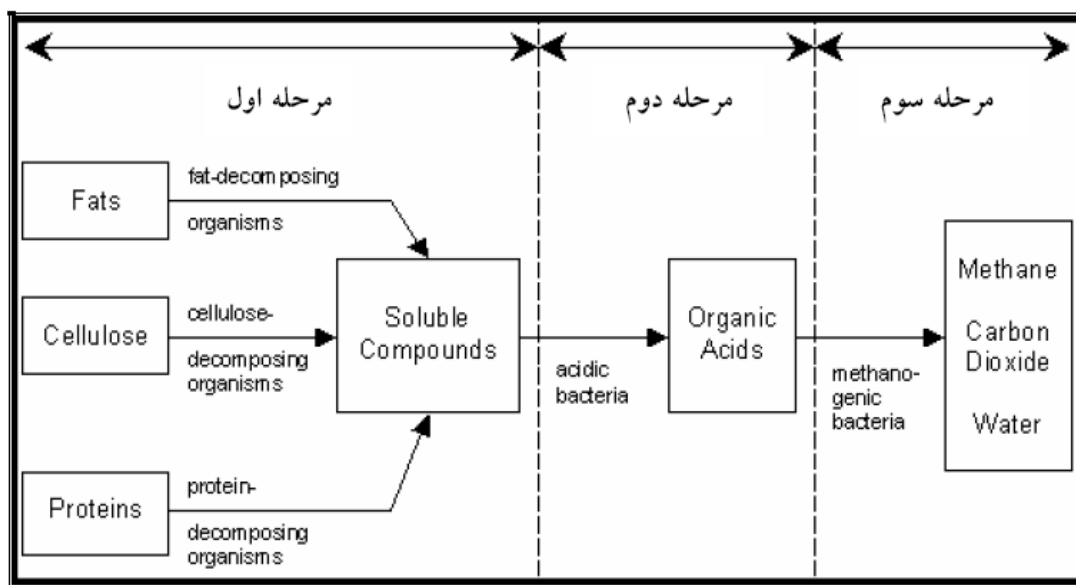
۱- دستگاههایی که عمل تجزیه و بالطبع عمل تخلیه در آنها روزانه انجام می گیرد. به این نوع دستگاهها، پیوسته Continuous گویند.

۲- دستگاههایی که تمامی مخزن آنها یکدفعه توسط مواد اولیه پر شده و پس از آنکه مواد کاملاً تجزیه و فاسد شد و گاز آنها مصرف گردید مخزن را خالی می کنیم به این نوع دستگاهها Batch گویند که در این پروژه از این روش استفاده شده است [۳].

مزایای روش منقطع و پیوسته:

Batch	Continuous
هزینه سرمایه گذاری و بهره برداری کم است	در حجم زیاد استفاده می شود
تمام مواد اولیه زمان ماند یکسان دارند	اختلاط به خوبی انجام می شود
بهره برداری آن آسان است	هزینه بهره برداری کم است
نیاز به فضای کمی دارد	تولید پیوسته با کمیت و کیفیت ثابت

[۱۵]



شکل ۲ روند تبدیل مواد آلی در هضم بی هوازی

بررسی اهمیت عناصر موجود در کود:

تولید موفقیت آمیز گیاهان مستلزم خاک مناسب و وجود مقدار کافی از عناصر غذایی و قابل استفاده گیاه است، عناصر غذایی نه تنها باید به صورت ترکیباتی باشند که به سهولت مورد استفاده گیاهان قرار گیرند، بلکه تعادل بین مقدار آنها حائز اهمیت است [۱۴].

فسفر :

فسفر در ساختمان سلولی نقش قابل توجهی دارد و به منزله منیع انرژی عمومی در کلیه فعل و انفعالات بیوشیمیایی داخل سلول های زنده نقش ضروری و مهمی دارا می باشد [۱۴].

پتاسیم :

پتاسیم در شدت بخشیدن به سنتز و ضخیم شدن دیواره سلولی گیاه نقش دارد [۱۴].

کلسیم :

کلسیم در ساختمان دیواره سلولی ، سنتز پروتئین ها ، اقتصاد مصرف آب ، غده بستن ریشه و تثبیت ازت ، رشد و توسعه ریشه ها و در نهایت عملکرد آن نقش دارد. در خاکهای با PH کمتر از ۶ مصرف مواد آهکی به صورت مخلوط با خاک، ۲ تا ۳ هفته یا ترجیها یک سال قبل از کاشت مناسب میباشد.

اهداف : مقایسه ی کیفی کود حاصله از فضولات دامی و پسماند های میدان تره بار مشهد از نظر میزان مواد معدنی (فسفر، پتاسیم، کلسیم،...) در روش بیوگاز در سال ۱۳۸۸

از آنجایی که پوست سیب زمینی تولیدی در کارخانه چیپس و بقایای سبزیجات میدان تره بار و پهن گاو در دامداری ها، حجم بالایی از زائدات جوامع شهری و روستایی را تشکیل می دهد و این زائدات حاوی مواد آلی است، از طرفی باعث مخاطرات زیست محیطی می شود، و از طرف دیگر این مواد دارای پتانسیل بالای تولید انرژی است، لذا بیوگاز یک روش مناسب برای حل مشکل زیست محیطی و تولید انرژی که امروزه یکی از مشکلات کشورهای جهان سوم است، می باشد.

روش اجرا:

در این طرح ابتدا دو دستگاه بیو گاز Batch در مقیاس آزمایشگاهی ساخته شد و در یکی فضولات دامی و دیگری پسماند میدان تره بار افزوده شد سپس به حجم مواد اولیه به کار رفته آب و Seed افزودیم و نسبت C/N و دما تنظیم گردید . بعد از حدود ۴ روز حجم گاز تولیدی برر سی گردید . اجرای طرح طی سه مرحله صورت گرفت که در ذیل به شرح آن ها پرداخته می شود:

۱- پرورش seed:

جهت افزایش جمعیت میکروبی یعنی تولید کنندگان بیوگاز، از ۸-۶ هفته قبل سه بطری از مواد اولیه، رقیق شده با هم حجم خود آب پر شده و پس از آن که در آنها محکم بسته شد، در محل مناسب جهت تجزیه مواد و نتیجتاً پرورش توده میکروبی با جمعیت فراوان، قرار گرفت. در هنگام بارگیری سیستم، محتویات دو بطری به داخل مخزن اضافه گردید.



ازفضولات گاوی



ازپسماند میدان تره بار

ساخت دستگاه بیو-ر-پیرس-ر-سیس آزمایشگاهی :

شرح ساخت: در ابتدا کل سیستم تحت هوای با فشار بالا قرار گرفت و عدم نشت گاز در آن ثابت گردید. پس از کنترل شیلنگ ها و اتصالات و تهیه مواد (پهن گاو) در یک سطل ۱۰ لیتری، حدوداً نصف آن از مواد اولیه ریخته شد و به حجم مواد اولیه، آب به آن افزوده و مخلوط گردید. مخلوط حاصله به کمک قیف داخل مخزن (هاضم) ریخته شد و این کار تا پر شدن حدود $\frac{2}{3}$ از آن ادامه یافت.

ساخت دستگاه دیگر با مواد اولیه پسماند میدان تره بار نیز به همین ترتیب اجرا گردید.

شکل‌هایی از سیستم بیوگاز ناپیوسته در مقیاس آزمایشگاهی



گاهی

از هر دو سری کود تهیه و آزمایشها ی سدیم ،
سد مواد آلی و خاکستر و در صد کربن روی آنها
مد .

و بر اساس یک روند طبیعی، این گاز بدون صرف هیچ
ز این گاز متضمن صرف هزینه می باشد .



۳-
کل
انج
نتی
هز

با احداث نیروگاه های بیوگاز ضمن جمع آوری و کنترل آلاینده های زیست محیطی و کمک به حفظ بهداشت و سلامت عمومی جامعه می توان بخشی از انرژی الکتریکی و حرارتی مورد نیاز را تامین نمود.

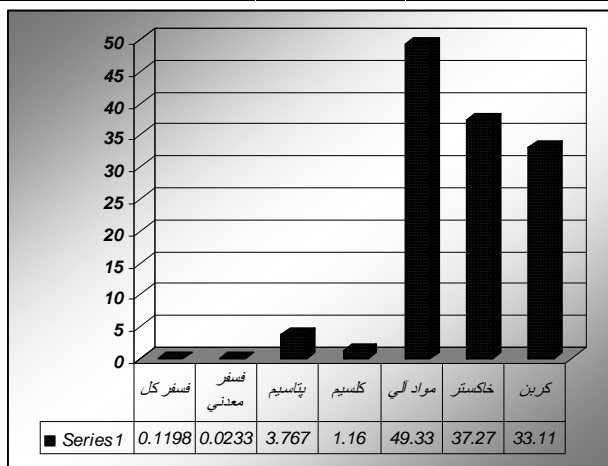
استفاده از منابع زیست توده در ظرفیت های بزرگ و در زمان های کاری زیاد مقرون به صرفه می باشد. پایین بودن قیمت سوخت های فسیلی، افزایش تقاضای انرژی، آلودگی های زیست محیطی، نیاز به کود غنی و... موجب گردیده است تا بیوانرژی از لحاظ اقتصادی بسیار مورد توجه قرار گیرد. تولید موفقیت آمیز گیاهان مستلزم خاک مناسب و وجود مقدار کافی از عناصر غذایی و قابل استفاده گیاه است، عناصر غذایی نه تنها باید به صورت ترکیباتی باشند که به سهولت مورد استفاده گیاهان قرار گیرند، بلکه تعادل بین مقدار آنها حائز اهمیت است.

با توجه به اهمیت تولید کود غنی به روش بیوگاز در این تحقیق کیفیت کود حاصله از فضولات دامی و پسماند های میدان تره بار مورد بررسی قرار گرفت که نتایج بررسی کیفیت کود در جدول ۱-۴ آمده است.

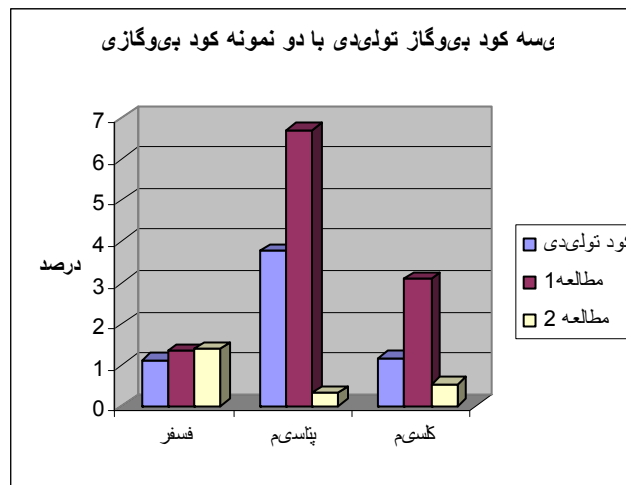
در نتایج بدست آمده چون سیستم بیوگاز ناپیوسته پسماند میدان تره بار گاز تولید نکرد، لذا امکان مقایسه در این طرح وجود نداشت و فقط ارزش کودی فضولات دامی حاصل مورد توجه قرار گرفت. در مقایسه های که کود حاصل با کود سایر مطالعات صورت گرفت

جدول نتایج حاصل از دو کود تولیدی

پسماند میدان تره بار		فضولات دامی		آزمایش
درصد	میانگین	درصد	میانگین	
۰/۰۲۲۳۲	۰/۲۲۳۲	۰/۱۱۹۸	۱/۱۹۸	فسفر کل (gr/kg)
۰/۰۱۴۶۷	۰/۱۴۶۷	۰/۱۰۸۸	۱/۰۸۸	فسفر معدنی (gr/kg)
۲/۳۳۳	۲۳/۳۳	۳/۷۶۷	۳۷/۶۷	پتاسیم (gr/kg)
۰/۷۸۲	۷/۸۲	۱/۱۶	۱۱/۶	کلسیم (gr/kg)
۲۰/۶۷	۲۰/۶۷	۴۹/۳۳	۴۹/۳۳	درصد مواد آلی (۵۵° C)
۵۳/۶۷	۵۳/۶۷	۳۷/۲۷	۳۷/۲۷	در صد خاکستر (۷۵° C)
۲۴/۴۵	۲۴/۴۵	۳۳/۱۱	۳۳/۱۱	در صد کربن



نمودار نتایج کود حاصل از فضولات دامی در روش بیو گاز بسته



بحث و نتیجه گیری:

نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که راکتور حاوی پسماند های گیاهی بعد از مدت ۴ روز گاز تولید ننمود و حتی بعد از گذشت ۸۰ روز شعله ای تولید ننمود اما در بیگاز حاصل بیوگاز حاصل از فضولات دامی، پس از گذشت یک ماه به شعله آبی و پایدار رسیدلذا نمی توان کود حاصل را با هم مقایسه نمود . و فقط به اعلام نتایج حاصل از کود دامی اکتفا میگردد .

مقدار در صد مواد آلی کود ۴۹/۳۳ درصد می باشد که نشانگر غنی بودن این کود از نظر مواد آلی است .

مواد فرار در آزمایش خاکستر حاکی از مواد قابل تجزیه بیولوژیکی می باشد که رنج مطلوب آن ۲۵-۵۰ درصد است . معمولا درصد خاکستر ۳۷ درصد رنج مناسبی می باشد که در این آزمایش درصد خاکستر نزدیک رنج مطلوب می باشد .

متوسط درصد پتاسیم نمونه ها ۳/۷۶۷ بدست آمده است که در کود گاوی درصد پتاسیم مطلوب در گستره ۰,۴-۱,۲ درصد است , که عدد بدست آمده نزدیک است .

متوسط فسفر کل نمونه ها ۰/۱۱۹۸ درصد و متوسط فسفر آلی ۰/۰۱ درصد و متوسط فسفر معدنی ۰/۱ درصد بدست آمده است که در کود گاوی درصد فسفر مطلوب در گستره ۰,۰۴-۰,۹ درصد است که به عدد بدست آمده نزدیک است .

متوسط درصد کلسیم نمونه ها ۱/۱۶۸ بدست آمده است که در کود گاوی درصد کلسیم است .

پیشنهادات:

بیوگاز حاصل از فضولات دامی، پس از گذشت یک ماه به شعله آبی و پایدار رسید اما سیستم بیوگاز پسماند میدان تره بار (پوست سیب زمینی و سبزی)، با زمان ماند ۸۰ روز، شعله ای تولید نکرد که احتمالاً به علت وجود ترکیبات سلولزی است. از آنجایی که سلولز پلیمری با تعداد زیادی گلوکز است و سطح آن از یک لایه موم پوشانده شده است که این پوشش مومی سبب دشواری کار باکتری ها و در نتیجه عدم تولید گاز شده است.

شاید بتوان پسماند های خرد شده را به عنوان علوفه به دام داد که این مواد دردستگاه گوارش حیوانات اهلی به ترکیبات ساده تری تجزیه شده و قابل استفاده در تخمیر بیوگاز گردد در غیر این صورت سرعت تولید گاز خیلی طولانی می گردد.

در روش دیگر می توان قطعات کوچک را با قلیا مخلوط می نمایند و در جایی تلمبار می کنند تا بیوسد (کمپوست) پس از مدتی کوتاه، موم پوشاننده سطح سلولز تجزیه شده و سلولز نرم و ملایم می شود در این روش علاوه بر نرم شدن سلولز، مواد دیگر افزایش وزن می یابد که مانع از شناور شدن مواد در سطح می شود که عیب این روش اتلاف انرژی توسط باکتری هوازی می باشد.

از اسید و قلیا نیز می توان در آماده نمودن مقدماتی مواد اولیه استفاده کرد ولی بالا رفتن قیمت گاز تولید شده، اقتصادی نمی باشد.

منابع:

۱. دکتر قاسم علی عمرانی؛ مبانی تولید بیوگاز از فضولات شهری و روستایی؛ انتشارات دانشگاه تهران؛ ۱۳۷۵
۲. دکتر محمد علی عبدلی؛ بیوگاز روش ساخت قدم به قدم یک دستگاه بیوگاز چینی روستایی؛ ۱۳۶۴.
- ۳- کانون دانش (بانک مقالات): <http://www.knowclub.com/paper>
۴. همشهری شنبه ۱۱ تیر ۱۳۸۴ - سال سیزدهم - شماره ۳۷۳۷ - Jul 2, 2005
۷. سید مرتضی صداقت حسینی و..... طراحی سیستم بازیافت انرژیپنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی ومکانیزاسیون
۶. نیلوفر جعفری ، ابوالفضل شیروودی ، ؛ چشم اندازهای روشن بیوگاز؛ پایگاه اطلاع رسانی شهرسازی ۱۳۸۵
۷. مهندس اکبر شعبانی کیا ، مهندس علی نظری ؛ شناخت بیوگاز و راکتورهای بیوگازی ... وزارت نیرو ، سازمان انرژی های نو ایران ؛ دومین نمایشگاه تاسیسات کیش
۸. محمدرضا مهراسبی؛ تولید بیوگاز از آب پنیرمجله علمی دانشگاه علوم پزشکی زنجان، شماره ۲۱ ؛ ۱۳۷۶

- 9-." Biogas from Waste and Renewable Resources", Edited by Dieter Deublein and Angelika Steinhauser (2008)
- 10-. Karina Ribeiro Salomon ..., " Estimate of the electric energy generating potential for different sources of biogas in Brazil (2009)
- 11- . Andreas Schlüter, Thomas Bekel, Naryttza N. Diaz " The metagenome of a biogas-producing microbial community of a production-scale biogas plant fermenter analysed by the 454-pyrosequencing technology "(2008)
18. A. Converti , R.P.S. Oliveira, B.R. Torres, A. Lodi and M. Zilli, " Biogas