طراحی و ساخت دستگاه تولید کننده نیمه اتوماتیک سبز بیوگاز و کود

اشکان امیرخانی[۱]، منا عزیزی جلیلیان[۲]، راضیه امینی[۳]، آرش امیرخانی[۴]، کوشا اشتری[۴]، فرید عزیزی جلیلیان[۵*]

۱) دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

۲)دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳) دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

۴) آزمایشگاه پاتوبیولوژی فرزان، همدان

۵) مرکز تحقیقات میکروبشناسی بالینی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۱۷

چکیده

مقدمه: امروزه مصرف بی رویه منابع انرژی زیرزمینی و سوخت های فسیلی و آلودگی های زیست محیطی و خطرات و آسیب های بعضاً جبران ناپذیر ناشی از آن بر جوامع بشری، توجه را به سوخت های پاک معطوف ساخته است. از طرفی در نتیجه رشد جمعیت و به تبع آن زندگی شهرنشینی، تحمیل هزینه های اقتصادی به سبب نیاز به مقادیر بیشتری از انرژی در سال های آتی، کشورهای جهان را متوجه استفاده از انرژی های تجدیدپذیر نموده است. لذا بسیاری از کشورها اقدام به استفاده از منابع زیست توده جهت تولید بیوگاز نموده‌اند. با این وجود در ایران هنوز به استفاده از منابع زیست توده توجه نشده است. نبود تکنولوژی تولید بیوگاز و قیمت بالای تمام شده، می تواند یکی از دلایل مهم آن باشد. به همین لحاظ هدف از این مطالعه معرفی دستگاه تولیدکننده نیمه اتوماتیک سبز بیوگاز و کود و در نهایت بالا بردن راندمان دستگاه است.

مواد و روش ها: در دستگاه ابداعی ما قسمت های مکانیکی و الکترونیکی جدیدی ساخته شده است که صرفه اقتصادی نیز دارند. این قسمت ها عبارتند از: ۱- قسمت الکترونیک و نظاره گر متغیرهای دما، رطوبت و متان، ۲- یک مخزن گاز انعطاف پذیر چند لایه، و ۳- یک دریچه الکترونیکی ایمنی با قطر قابل تنظیم به منظور خروج گازهای اضافی.

یافته های پژوهش: نتایج حاصل از عملکرد الکترونیکی و مکانیکی این دستگاه با توجه به نوآوری که در قسمت های گوناگون دستگاه به چشم می خورد، قابل قبول است و توجیه اقتصادی فراوان دارد.

بحث و نتیجه‌گیری: بعد از راه اندازی دستگاه موفق شدیم راندمان را با تغییر و کنترل پارامترهای مختلف دستگاه که به صورت آزمون و خطا انجام پذیرفت بالا ببریم. بنا بر این، نتایج مفید به دست آمده از این دستگاه نشان داد که استفاده از آن می تواند کارآئی تولید متان را تا ۲۵ درصد بالا ببرد.

واژه های کلیدی: بیوگاز(زیست گاز)، زیست توده، سوخت، بی‌هوازی

*نویسنده مسئول: مرکز تحقیقات میکروبشناسی بالینی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

Email: azizi jalilian@yahoo.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

مقدمه

در جوامع بشری، توسعه نیازمند منابع انرژی است. منابع انرژی جهان به دو بخش اصلی و جایگزین تقسیم می شوند. منابع اصلی، مانند سوخت های فسیلی که به مرور کاهش و امکان تولید مجدد آن به زودی امکان پذیر نیست،(۱)، و تمام انرژی های دیگر را انرژی جایگزین می نامند که خود به دو گروه تقسیم می شوند: انرژی های تجدیدشونده و انرژی های تجدیدناپذیر. انرژی های جایگزین تجدید ناشونده عمدتاً عبارتند از: سوخت های هسته ای و انرژی گرمایی زمین. منابع تجدیدشونده شامل انرژی خورشیدی، آبی، بادی، زیست توده و انرژی بیوگاز است.(۲،۳)

توسعه دامپروری و مرغداری باعث افزایش آلودگی حاصل از فضولات می شود در صورت عدم توجه و مدیریت صحیح در فرآوری آن ها می تواند مشکلات زیست محیطی ایجاد نماید سه روش برای بازیافت زایدات دامی و مرغی وجود دارد؛ روش اول تصفیه هوازی که نیاز به مقداری انرژی دارد ولی در مجموع باعث ذخیره انرژی به صورت غیرمستقیم می شود. روش دوم تصفیه بی هوازی که مقداری انرژی به صورت بیوگاز تولید می شود. روش سوم سوزاندن آن ها در کوره می باشد.(۴)

این مواد زاید بخش بزرگی از منابع انرژی به صورت بیوگاز را تامین می نمایند. لذا استفاده از آن ها به عنوان منبع جدید انرژی و هم به عنوان کاهش آلودگی محیط زیست به سرعت در دنیا در حال افزایش است. طبق بررسی های به عمل آمده در حال حاضر پتانسیل تولید انرژی به صورت بیوگاز از فضولات دامی کشور، معادل ۲۵۵۰۰ بشکه نفت خام را در سال می تواند صرفه جویی کند.

تکنولوژی بیوگاز برای استفاده به‌عنوان یک وسیله مؤثر و قابل اعتماد تولید گاز از ضایعات ارگانیکی مختلف می باشد. کاربرد بسیار متداول و معمولی آن هضم فضولات حیوانات، ضایعات کشاورزی و حتی فاضلاب های خانگی است،(۵). دستگاه بیوگاز، وسیله ای است که گاز سوختی دستگاه های صنعتی و احتیاجات حرارتی منازل روستایی را بدون خطر آلودگی هوا تأمین می نماید. تهیه کودهای زراعی بسیار مفید که قادر است محصولات کشاورزی را در شرایط مساعد تا ۳۰ درصد افزایش دهد از فرآورده‌های ویژه این دستگاه می باشد. در بسیاری از تصفیه خانه های فاضلاب از این گاز مستقیماً در گرم نمودن دستگاه ها و تا حدودی تامین برق روشنایی استفاده می شود.

بیان اهمیت طرح: توسعه این طرح می تواند به ساماندهی گازهای حاصل از واکنش های بی هوازی مواد آلی موجود در زباله، حفظ محیط زیست و کاهش گازهای گلخانه ای مانند دی اکسید کربن و هم چنین جایگزینی مناسب و پایدار برای سوخت های فسیلی مانند نفت و زغال سنگ، تولید انرژی الکتریکی و در آخر ایجاد الگویی برای تولید انرژی در شهرها و روستاها و هر جایی که انسان زندگی و پسماند تولید می کند، کمک نماید.(۶)

کاربرد بیوگاز:

الف: مصرف به صورت مستقیم

ب: تامین سوخت احتراقی متصل به ژنراتور تولید برق

ج: تولید ترکیبی گرما و برق

د: بهسازی و ارتقاء کیفیت تا حد گاز طبیعی برای مصرف خودرو و یا تزریق به شبکه گاز شهری

فواید بیوگاز: توسعه صحیح دستگاه های بیوگاز و رواج آن می تواند فواید زیادی داشته باشد به طور کلی از سه جنبه اصلی تولید انرژی، سالم سازی محیط زیست و تهیه کود غنی حائز اهمیت است، موارد مثبت در انجام برنامه های بیوگاز و تولید انرژی از فضولات عبارت است،(۳،۷)، از:

ـ تجزیه لجن های فاضلاب، فضولات دامداری ها و مرغداری ها و زایدات کشتارگاه ها

ـ استفاده از گاز متان در اماکن دفن زباله

ـ محدودیت منابع نفت و گاز در جهان

ـ نیاز بیشتر به انرژی و توسعه برنامه های بیوتکنولوژی

ـ توجه خاص به تصفیه فضولات روستایی

ـ نیاز به انرژی در مناطق صعب العبور

ـ تصفیه کودهای حیوانی از نظر پاتوژن ها و بذر علف های هرز

ـ تصفیه زباله های شهری و تهیه کود کمپوست از طریق سیستم غیر هوازی

ـ بهینه سازی محیط در مناطق روستایی و شهری

برتری های طرح:

– قابل حمل بودن نسبت به مدل های قبلی

– استفاده از مخزن هاضم پلی اتیلن به‌جای هاضم های رایج که غالباً از جنس آجر ساخته می شدند به دلیل سادگی اجرا و امنیت، و عدم هدر رفت گاز

– بالا بردن راندمان دستگاه بدون استفاده از برق و با نیروی خورشیدی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

– کاربر پسند بودن و سهولت استفاده بدون نیاز به دانش فنی خاص
– امنیت بالا به دلیل وجود سنسور و سوپاپ اطمینان الکترونیکی تعبیه شده(Safety Valve)
– تولید گاز و کود به صورت کاملاً پیوسته
– بالا بردن راندمان نسبت به سایر نمونه های سنتی تا ۲۵ درصد

اجزا و ساخت دستگاه: در کنار هاضم، حوضچه ای 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 اولیه ای را که با آب مخلوط شده است به هاضم انتقال می دهد. در این حوضچه همزن مخصوصی وجود دارد که عمل مخلوط کردن را انجام می‌دهد و سپس وارد یکی از مهم ترین قسمت های سیستم بیوگاز، یعنی مخزن تخمیر یا هاضم می شود. این محفظه شامل فضایی در بسته است که از مواد اوّلیه مملو گردیده و با تثبیت حرارت، رطوبت و عدم نفوذ آب و هوا موجب تخمیر مواد می گردد. بدین ترتیب محیط مناسبی برای رشد و ازدیاد باکتری های متان زا به وجود آمده و در نتیجه گاز متان تولید می شود.

سیستم های الکترونیک برای بالا بردن راندمان و ایجاد محیط کاربری آسان تر برای افراد عام و هم چنین نشان گرها و سنسورهایی جهت تشخیص وضعیت کنونی هاضم و هم چنین کنترل زمان و حرارت تولید شده در داخل راکتور طراحی شده اند.

سیستم الکترونیکی اتوماتیک دستگاه از یک باطری ۱۲ ولتی با ظرفیت بالا(۱۰ آمپر ساعت) جهت منبع تغذیه استفاده می کند و قابل ذکر است که این منبع تغذیه با یک سلول خورشیدی ۱۲ ولت و یک مدار کنترل ولتاژ جهت شارژ باطری، پشتیبانی می شود که باطری همیشه در حالت آماده باش و شارژ نگه داشته می شود. مدار الکترونیکی، خود از سه بخش عمده تشکیل شده: قسمت کنترل تایمنگ موتور همزن، قسمت کنترل فشار گاز همراه با سنسور(در صورت پایین بودن فشار گاز پمپ گاز فشار را به حد مطلوب رسانده و به خط لوله اصلی می رساند و توسط سنسور فشارسنج و مدار الکترونیکی کنترل می شود). سیستم مونیتورینگ دستگاه است که وضعیت درون هاضم(راکتور، مخزن) و زمان نگهداری و غیره را نمایش می دهد.(۸،۹)

قسمت رطوبت گیر و جاذب دی اکسید کربن بسیار ساده است و از یک مخزن شیشه ای کوچک تشکیل شده که دو سر آن دو ولوِ یک سو پنیوماتیک نصب است، که از یک طرف(ولوِ پایین) گاز وارد، ولی آب نمی تواند خارج شود و در ولوو دیگر می تواند خارج شود ولی برگشت گاز وجود ندارد زیرا بعد از خروج گاز، فشار گاز با پمپ گاز تقویت می شود و این امر مستلزم این است که گاز با فشار بالا دوباره وارد سیستم رطوبت گیر نشود تا بتوان فشار گاز را به سطح مورد نظر رساند و در سیستم جاذب گاز هم مشابه سیستم رطوبت گیر است.

از فلنج ها و فیتینگ های تفلونی و برنجی جهت واسط لوله انتقال مواد فرایندی استفاده شده است. دلیل استفاده از این فیتینگ ها مقاومت بالا در شرایط خوردگی اسیدی و رطوبت می باشد. این فیتینگ ها توسط اُرینگ ها آب بندی می شوند. قطر لوله های ورودی مواد دو و نیم اینچ و قطر لوله خروجی گاز نیم اینچو خروجی کود پاک دو اینچ می باشد.

از پکینگ های آب بندی دوبل دو جهته با قطر داخلی ۲۰ میلی متر جهت آب بندی شفت و فضای داخلی مخزن گاز با فضای بیرونی استفاده شده است. این قسمت بسیار حایز اهمیت است، زیرا در صورت کوچک ترین نشت گاز داخل مخزن به بیرون، افت فشار در داخل مخزن به وجود آمده و فرایند تولید پیوسته دستگاه مختل می شود، فشار گاز به وجود آمده در مخزن که حدود ۰/۹ بار محاسبه شده سطح مواد داخل مخزن را با فشار از داخل لوله خروجی خارج می کند، همین امر سبب می شود دستگاه بعد از هر بارگیری مواد جامد سطحی را به بیرون انتقال دهد.

کارکرد دستگاه: در ابتدا باید به اصول هضم اشاره داشت. اصول کار هاضم به این صورت است که واکنش های هضم در دستگاه بیوگاز مشتمل بر یک سری فرایندهای شیمیایی و بیولوژیکی است که در غیاب اکسیژن و در حضور ارگانیسم های بی هوازی، آب و دمای ۳۵ الی ۷۰ درجه سانتی گراد، گازی تولید می شود که بخش عمده ای از آن مخلوطی از گازهای متان و دی اکسید کربن است. در دستگاه های بیوگاز واکنش های تخمیر شامل یک سری فعل و انفعالات شیمیایی به هم پیوسته می باشد که در عین مجزا بودن، ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند. با استفاده از این دستگاه می توان بدون نیاز به مواد شیمیایی، طی مراحل مختلف، از فضولات دامی و بقایای گیاهی به متان دست یافت. روند تبدیل بدین صورت است که باکتری های اسیدساز مواد آلی پیچیده مانند کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتیین ها را به مواد آلی ساده مانند قندهای ساده، اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه تبدیل می کنند، سپس در مرحله دوم باکتری های اسیدساز، مواد آلی ساده(قندهای

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

ساده، اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه) را به اسیدهای چرب فرار تبدیل می کنند. در ضمن مواد دیگری همانند هیدروژن، دی اکسید کربن، سولفید هیدروژن، اتانول و مقادیر بسیار جزیی از گازهای متان، ازت و آمونیاک در این مرحله به وسیله باکتری های اسیدساز تولید و آزاد می شود. در مرحله سوم: باکتری های متان زا، اسیدهای فرار تولید شده در مرحله قبلی را به متان و دی اکسید کربن تجزیه می کنند. در یک دستگاه هاضم در حال تعادل، متان سازها اسیدهایی را که اسیدساز تولید می کنند، به مصرف می رسانند. در غیر این صورت اسیدسازها فعالیت بیشتری نسبت به متان سازها داشته، PH محلول کاهش یافته و جلوی رشد باکتری های متان زا گرفته می شود تا سرانجام عمل هضم متوقف گردد. گوارش بی هوازی می تواند برای مواد مایع مانند فاضلاب ها یا برای مواد جامد مانند فضولات دامی و بقایای گیاهی انجام شود. در هر دو حالت وجود رطوبت کافی و مناسب برای انجام واکنش ها الزامی است، که کلیه پارامترهای متغیر در تحقیق حاضر توسط سیستم سنسورینگ اندازه گیری و بررسی شده است.

دستگاه با راندمان بسیار بالا توانایی تولید بیوگاز را از فضولات خواهد داشت در صورتی که مخزن هاضم دستگاه از فضولات به صورت روزانه با نسبت ۲/۵ کیلوگرم کود و ۲/۵ کیلوگرم آب طبق فرمول داده شده پر شود، سپس دستگاه به صورت تمام اتوماتیک شروع به تولید گاز به صورت پیوسته می کند و در مخزن گلکسی قابل حمل خود ذخیره می کند. به عنوان مثال فضولات یک عدد گاو می تواند گاز مصرفی یک خانوار کوچک را تامین کند، قابل توجه است کلیه مراحل تولید گاز، تصویه و کنترل فشار داخل مخزن به صورت تمام اتوماتیک به وسیله برد هوشمند الکترونیکی انجام می شود و بدون نیاز به برق جهت راه اندازی آن(به دلیل استفاده از سلول خورشیدی و باطری قابل شارژ) و درصد گازهای تولید شده توسط سنسورهای مخصوص به هر گاز اندازه گیری می شود و بر روی مانیتور دستگاه ترکیبات نمایش داده می شود.

دستگاه را از مواد پر کرده و دکمه استارت را می زنیم، کلیه راهنمایی های لازم توسط سیستم مونیتورینگ داده می شود و همزن هم به صورت اتوماتیک هر چند دقیقه یک بار مواد را با هم مخلوط می کند و خاموش می شود، در پروسه تولید بیوگاز مخلوط مواد به صورت یکنواخت امر بسیار مهمی است. بعد از مراحل ذکر شده هضم در بالا و تولید گاز با بالا رفتن فشار گاز و فشار آوردن به سطح مواد، مخلوط که مدتی در مخزن تخمیر مانده به طرف لوله خروج هدایت می شود و مواد باقی مانده در مخزن دیگر ذخیره می شود، که این کود بعداً به مصارف کشاورزی خواهد رسید. برای تمیز کردن دستگاه هر چند وقت یک بار توسط ورودی مشبک و پرفشاری که در دستگاه تعبیه شده، شیلنگ آب به آن متصل می شود و قسمت داخل مخزن را با فشار آبفشانی می کند تا با خروج مواد از خروجی دستگاه کاملاً تمیز شود.

موادی که به عنوان خوراک دستگاه در نظر گرفته می شود، شامل مواد آلی جامد و آب است که به نسبت یک به یک با هم مخلوط می گردند. برای بالا رفتن راندمان ابتدا جداسازی مواد سرلوحه کار قرار می گیرد و اگر فضولات دامی و انسانی مدنظر واقع شود، بهترین کار این است که راه ورودی به مخزن تخمیر چاه توالت یا چاه طویله باشد.

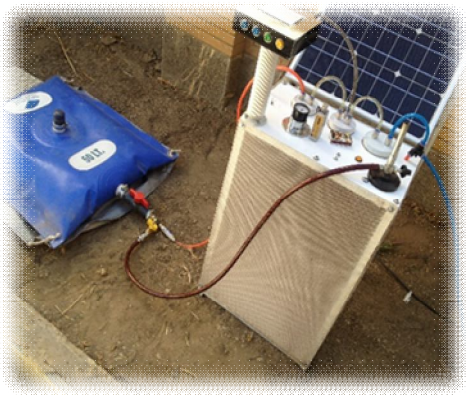
بهترین فرمول برای ارائه خوراک به مخزن تخمیر به قرار زیر است:

۱- آب ۵۰ درصد

۲- کود حیوانی، ساقه گیاهان ۴۰ درصد

۳- مدفوع(با رطوبت) ۱۰درصد

طبق نتایج به دست آمده از آزمایش های گوناگون، پهن تازه(مدفوع با رطوبت)، سه برابر پهن کهنه گاز متان تولید می نماید. در تصویر شماره ۱ نمونه ساخته شده دستگاه، نشان‌داده شده است.



تصویر شماره ۱. نمایی از مخزن هاضم و تجهیزات، برد الکترونیکی و...

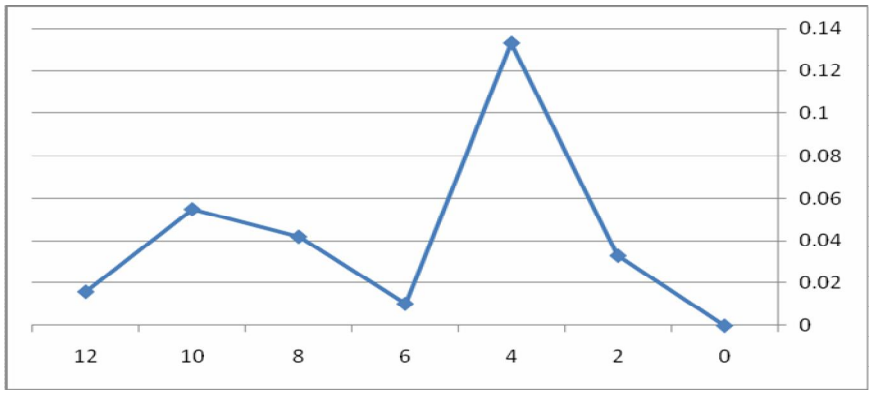
[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

یافته های پژوهش

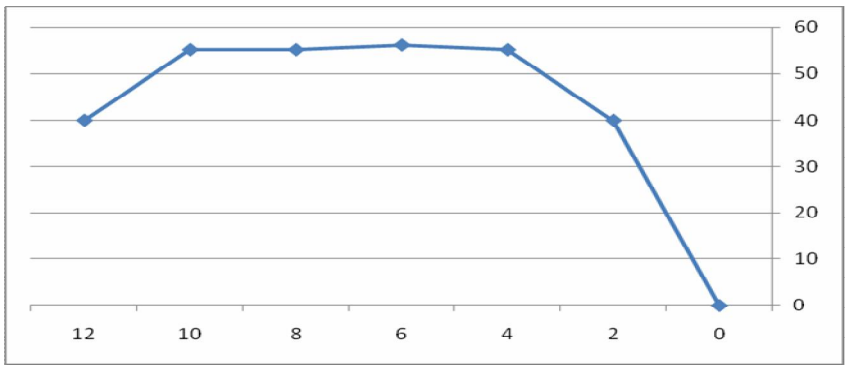
مقادیر جدول شماره ۱ و نمودارهای شماره ۱ و ۲ در زیر با توجه به ارقام نشان داده شده نمایشگر کارکرد دستگاه در فواصل زمانی معین است که در واقع اندازه گیری آن ها به وسیله سنسور تعبیه شده درون هاضم و فیلترها انجام شده است.

جدول شماره ۱. بررسی وضعیت دستگاه در طول دوازده هفته

رطوبت متوسط (درصد)	مشاهده در ساعت	هفته دوم	هفته چهارم	هفته ششم	هفته هشتم	هفته دهم	هفته دوازدهم
	۹ صبح	۶۷	۷۲	۷۷	۸۰	۶۴	۶۵
	۱ بعد از ظهر	۵۳	۶۳	۶۷	۶۸	۵۷	۶۱
	۵ بعد از ظهر	۶۲	۷۰	۸۰	۸۱	۵۹	۶۸
مقدار متوسط(درصد)	کل روز	۶۰/۶۶	۶۸/۳۳	۷۴/۶۶	۷۶/۳۳	۶۰	۶۴/۶۶
متوسط درجه حرارت مخلوط(سانتی گراد)	کل روز	۳۲/۳	۳۲/۶	۳۵/۱	۳۶/۵	۳۵/۸	۳۵/۲
حجم بیوگاز تولید شده در روز(متر مکعب)	کل روز	۰/۰۳۳	۰/۱۳۳	۰/۱۰۳	۰/۰۴۲	۰/۰۵۵	۰/۰۱۶
درصد متان موجود (درصد)	کل روز	۴۰	۵۵	۵۶	۵۵	۵۵	۴۰



نمودار شماره ۱. بیوگاز تولید شده در دوازده هفته(محور افقی هفته و محور عمودی حجم بیوگاز تولید شده برحسب مترمکعب) را نشان می دهد.



نمودار شماره ۲. درصد متان در دوازده هفته-محور افقی هفته و محور عمودی درصد متان را نشان می دهد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

بحث و نتیجه گیری

با بررسی داده ها و آزمون های دیگری که با این دستگاه انجام گرفت می توان به این نتیجه رسید که دستگاه دارای راندمان نسبتاً مناسبی می باشد و هم چنین این نتیجه حاصل می شود که دستگاه قابلیت تولید گاز و کود به صورت پیوسته را دارد. با مقایسه حالت های متفاوت از خواندن پارامترهای مختلف از روی مانیتور دستگاه و سیستم سنسورینگ، به این نتیجه می رسیم که بهترین نتایج(غلظت مناسب گاز متان) زمانی حاصل می شوند که مخزن ۲۲۰ لیتری هاضم با دو و نیم کیلوگرم آب و دو و نیم کیلوگرم کود تازه ترکیب گردیده و به ورودی دستگاه داده شود. هم چنین در این حالت باید میکسر در بازه زمانی ۳۰ دقیقه(زمان قابل تنظیم است) با دور موتور ۱۰۰ rpm شروع به کار کند.(پس از گذشت دو دقیقه موتور میکسر خاموش می شود) در پایان هفته نخست(روز پنجم و ششم) دستگاه شروع به تولید گازهایی می کند اما این گازها تا قبل از روز بیستم قابل اشتعال نخواهد بود، بعد از روز بیستم کم کم این گازها با شعله مناسب قابل اشتعال شده و گاز متان لازم برای اشتعال در هاضم به وجود می آید، فشار گاز تولید شده کم تر از ۱ بار است که با رگلاتور گاز قابل تنظیم می باشد. مقدار گاز تولید شده با این فشار روزانه ۱۰۰ لیتر می باشد. لازم به یادآوری است که تمامی داده های فوق مربوط به نمونه آزمایشی تست شده هستند. جهت تعمیم و توسعه این طرح پیشنهاد می شود که حجم مخزن و به طور کلی اندازه دستگاه با توجه به نیاز انتخاب گردد. می توان با راه اندازی خط تولید هزینه ساخت این دستگاه را به مقدار قابل توجهی پایین آورد که برای همگان با قیمتی مناسب در دسترس باشد. می توان به عنوان خوراک دستگاه، از مواد دیگری نیز استفاده کرد از جمله ساقه گیاه ذرت یا پسماندها و فاضلاب های خانگی، آشپزخانگی و بیمارستانی اشاره کرد. هم چنین با ساخت مواد کاتالیزور و اضافه کردن این مواد به مواد دیگر داخل هاضم می توان راندمان دستگاه را بالا برد و فرایند تولید گاز را تسریع بخشید. بررسی و تغییر پارامترهای مختلف، مانند: رطوبت، دمای داخل مخزن، ارتفاع نسبی موثر ورودی و خروجی و کنترل فشار گاز داخل مخزن نیز نیازمند بررسی است.

References:

1.Morteza A. [Principals of recycling technology.] Shahid Chamran publication; 2004. (Persian)

2.Saghafi M. [Renewable energies.] 2th ed. Tehran University publication; 2002. (Persian)

3.Sheikholeslami S. [Designing and calculationsto made a fermentation tank.] Tehran University publication; 1997. (Persian)

4.Bucklin RA, Naas IA, Panagakis PB. Energy use in animal production. Springer publication; 1985.P. 257-78.

5.Usmani JA, Tiwari GN, Chandra A. Performance characteristic of greenhouse integrated biogas system. Energy Conserv Manage 1996; 37(9): 1423-33.

6.Lau AK, Staley LM. A design procedure for an air-type solar heating system for green houses. Energy Agricult 1987;6(2): 95-119.

7.Tiwari GN, Sharma SB, Gupta SP. Transient performance of a horizontal floating gas holder type biogas plant. Energy Conserv Manage 1988;28(3): 235-9.

8.Tiwari GN, Chandra A. Solar assisted biogas system: a new approach. Energy Conserv Manage 1986;26(2): 147-50.

9.Sodha MS, Ram S, Bansal NK, Bansal PK. Effect of PVC greenhouse in increasing the biogas production in temperature cold climate conditions. Energy Conserv Manage 1987;27(1): 83-90.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]

Design and Construction of Green Semiautomatic Producer of Biogas and Fertilizer

*Amirkhani A[1], Azizi Jalilian M[2], Amini R[3], Amirkhani A[4], Ashtari K[4], Azizi Jalilian F[5]**

(Recived: Sep 3. 2013 Accepted:Dec8. 2013)

Abstract

Introduction: Nowadays, excessive pop ulation growths, urbanization, and consumption of fossil fuel lead to the environmental pollution and damages. So, there is a significant attention to the using of cleaner fuels such as biogas. Many countries use biomass in order to produce biogas as a source of energy. But in Iran, biomass usage has not been yet taken into account. It may be due to the lack ofthe biogas technology and cost. This study aimed to introduce a new type of semi-automatic green biogas machinewith high efficiencyand enhance its output.

Materials &Methods: In our machine, new mechanical and electronic parts devised and economically made. These parts were included: 1- electronic sensorand monitoringpartfor temperature, humidity and methane variables, 2- seven-layer flexible gas tank, and 3- electronic safety valve with controllable gage for escaping excessive gas.

Findings:The results of the experimental usage of machine showed that the extent of produced gas was acceptable, saf-e, manageable and economic.

Discussion & Conclusion:We could improve its efficiency throughcontrolling and changing differentvariablesin trial and error manner. So, useful results obtained from this machine showed that this device can be used to enhance the efficiency of methane production by 25 %.

Keywords:Methane,biogas, biomass, fuel, anaerobic

1.Faculty of Technology and Engineering, Islamic Azad University, Arak, Iran
2.Faculty of Natural Resources, Tehran University, Tehran, Iran
3.Faculty of Basic Sciences, Islamic Azad University, Hamadan, Iran
4. Farzan Pathobiology Laboratory , Hamadan, Iran
5.Clinical Microbiology Research Center, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
** (Corresponding author)*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-13]