

بازیافت فضولات مرغداری های گوشتی جهت طراحی واحدهای بیوگاز

سوسن ایمانی چگنی^۱، مرتضی الماسی^۲، هوشنگ بهرامی^۳

کارشناس ارشد مکانیزاسیون کشاورزی^۱
susan_imanichegeni@yahoo.com

دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده کشاورزی، گروه مکانیزاسیون و مکانیک ماشینهای کشاورزی^۲ و^۳

چکیده:

اهداف این مطالعه به بررسی فضولات مرغداری از نظر کمی و کیفی، جهت تولید انرژی الکتریکی با استفاده از بیوگاز تولیدی از سیستم بیوگاز احداث شده می پردازد. هدف از این مطالعه در جهت نیل به تولید انرژی و حفاظت محیط زیست می باشد. ابتدا از طریق مطالعات میدانی، مشاهدات، پرسش نامه و... اطلاعات گردآوری گردید. سپس از طریق مطالعات آزمایشگاهی و ساخت یک دستگاه آزمایشگاهی توسط محقق، اطلاعات لازم جهت طراحی یک سیستم گردآوری شد. با توجه به نتایج بدست آمده میزان بیوگاز تولیدی ۳۸۰ لیتر به ازای هر کیلوگرم ماده جامد آلی و زمان ماندگاری در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد ۱۲ روز برآورد گردید. در نتیجه استفاده از روش ناپیوسته در تولید انرژی الکتریکی از بیوگاز با تخمین هزینه های نصب واحداث در مقایسه با روش پیوسته، می تواند مناسب و با صرفه باشد.

کلیدواژه: بیوگاز، انرژی، محیط زیست، ناپیوسته، پیوسته

Key word: Biogas, Energy, Environmen, Batch, Continious

۱- مقدمه:

با افزایش تولیدات کشاورزی انواع مختلف فرآورده های جانبی کشاورزی، ضایعات و باقی مانده مواد نیز در دسترس قرار می گیرند این ها شامل بقایای مختلف مواد فرآوری شده جانبی، ضایعات دامی و گیاهی می باشند. انبوهی از این مواد بدون استفاده می باشند که دفع آنها مشکل بوده و سبب آلودگی محیط زیست می شوند. در این میان توجه به ضایعات تولیدات دامی و طیور که حاوی مواد آلی هستند و بخش عمده ای از مواد زاید کشاورزی را به خود اختصاص داده اند از اهمیت خاص برخوردار است. از این مواد می توان برای کود، کمپوست، غذای دام، تولید گاز و به تبع آن تأمین انرژی استفاده کرد. بازیافت و استفاده مجدد از ضایعات و موادزائد کشاورزی بخصوص مواد زائد دامپروری و واحدهای پرورش طیور علاوه بر کاهش هزینه ها، موجب تأمین انرژی می باشد. از طرفی این کار علاوه بر تأمین انرژی، موجب جلوگیری از آلودگی زیست محیطی، و در نهایت توسعه پایدار خواهد شد [۱۰].

۲- مطالعات انجام شده:

شروع تحقیقات در زمینه تجزیه بی هوازی و کاربرد آن در کشاورزی مربوط به شخصی به نام دیوی^۱ است. وی در سال ۱۸۰۸ از طریق تخمیر کود گاوی و با استفاده از تقطیر در خلأ ۰/۳ لیتر متان تولید نمود [۱۴]. در اوایل قرن کنونی شخصی بنام لیوکروبی^۲ مطالعاتی در زمینه تکنولوژی تولید گاز متان انجام داد. هورتون^۳ در سال ۱۹۸۰ در مقاله ای اعلام کرد که تأثیر متقابل پارامترهای عملی و نتایج آنها، مثلاً برای کنترل آلودگی در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد عملی و میزان گاز تولیدی لاسک^۴ در سال ۱۹۹۱ بر روی یک هاضم از نوع لاگون پوشش دار در محدوده سایکروفیلیک^۵ (محدوده سرما دوست) و یک هاضم در محدوده مزوفیلیک^۶ (محدوده بینابین) آزمایشاتی را انجام داد و به این نتیجه رسید که هاضم در محدوده سرمادوست بهتر است [۱۴]. تیلشه و ویرا^۷ در سال ۱۹۹۱ اعلام نمودند که گاز تولیدی در هاضم باعث حرکت مواد می شود، اما این مقدار معمولاً برای مخلوط کردن مواد داخل هاضم کافی نیست [۶].

¹ Davy

² Luocuo Rui

³ Horton

⁴ Lusk

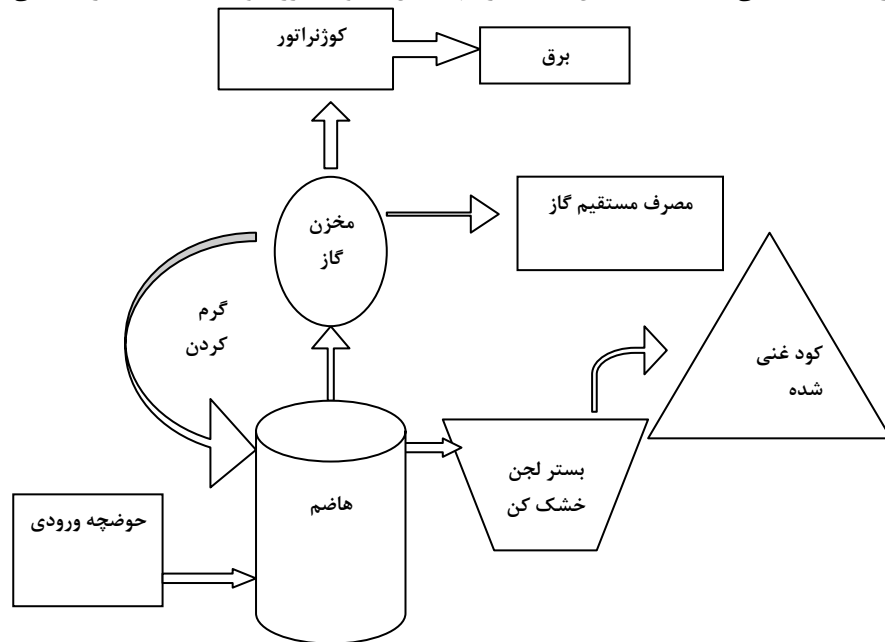
⁵ Psychrophilic Covered- iagoon type

⁶ Mesophilic stired- tank

⁷ Tilche & Viera

۳-اهداف پژوهش:

اهداف کلی این مطالعه بررسی فضولات مرغداریهها از نظر کمی و کیفی، جهت تولید انرژی الکتریکی ناشی از بیوگاز تولیدی از سیستم بیوگاز احداث شده می باشد که کلیه این اهداف در جهت نیل به تولید انرژی و حفاظت محیط زیست می باشد.



شکل ۱: طرح شماتیک قسمت های مختلف سیستم تولید بیوگاز

۴-وضعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی منطقه مورد مطالعه:

شهرستان خرم آباد در 33° تا 27° عرض جغرافیایی و 48° و 20° تا 48° طول جغرافیایی قرار دارد و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۱۷۱ متر و تقریباً در مرکز استان واقع شده است این شهرستان ۶۲۳۳ کیلو متر مربع مساحت دارد [۱] از نظر آب و هوایی در این منطقه حداکثر درجه حرارت $39/1$ و حداقل درجه حرارت $3/2$ - درجه سانتی گراد می باشد. همچنین حداکثر رطوبت نسبی ۷۵ درصد، حداقل رطوبت نسبی $25/6$ درصد و حداکثر بارندگی $86/1$ میلی لیتر می باشد [۱].

۵-موادوروش ها:

روش انجام کار شامل دویخش مطالعات آزمایشگاهی و مطالعات میدانی می باشد. در مطالعات آزمایشگاهی طی نمونه گیری از فضولات فاکتورهای نظیر درصد شن، درصد مواد آلی و... تخمین زده شد. سپس یک دستگاه آزمایشگاهی توسط محقق ساخته شد و از طریق آن فاکتورهای نظیر میزان بیوگاز تولیدی به ازای هر کیلوگرم ماده جامد آلی ورودی به دستگاه و زمان ماندگاری مواد تعیین شد. سپس میزان دی اکسید کربن و متان بیوگاز تولیدی از طریق تجربه آن توسط دستگاه گاز کروماتوگراف برآورد گردید. در مطالعات میدانی^۸ توسط محقق که شامل مشاهدات، مصاحبه و پرسش نامه می باشد، آمار و اطلاعات مورد نیاز از نظر کمی برای طراحی و احداث واحد بیوگاز کسب شد. جهت انجام آزمایش ها و نمونه گیری از کودها ۴ مرتبه در زمان های مختلف نمونه گیری شد.

شکل ۲، یک دستگاه نمونه آزمایشگاهی ساخته شده در این تحقیق را نشان می دهد. در این دستگاه هاضم از استوانه ای از جنس ورق گالوانیزه با ارتفاع ۲۱ سانتی متر و قطر ۱۵ سانتی متر تشکیل شده، که دارای یک لوله ورودی مواد و یک لوله خروجی مواد تخمیر شده می باشد. لوله از جنس فولاد و با قطر ۳ سانتی متری می باشد. که لوله ورود در ارتفاع ۷ سانتی متری و لوله خروج در ارتفاع ۱۴ سانتی متری از پایین مخزن تعبیه شدند. هردو دارای درپوش هایی فولادی بودند که از داخل رزوه شده بودند. حجم کل هاضم $3/70$ لیتر و حجم قابل بارگیری $3/02$ لیتر بوده است. همیشه سطح مواد داخل هاضم بر اساس خاصیت ظروف مرتبطه، مساوی ارتفاع انتهای لوله خروجی قرار می گرفت. از قسمت فوقانی هاضم، لوله ای برای اتصال شیلنگ گاز خروجی تعبیه شده بود.



شکل ۲: قسمت های مختلف دستگاه ساخته شده آزمایشگاهی

۶-نتایج:

۶-۱. درصد رطوبت وزنی:

با توجه به اینکه میزان رطوبت در کودهای مختلف متفاوت می باشد. مواد ورودی به داخل سیستم باید دارای غلظت مشخصی باشند. مواد خوراکی طبیعی محتوی آب متغیر بوده و به همین دلیل مواد جامد یا خوراک واحد بصورت خشک شده، برای انجام تحقیقات علمی استفاده می شود [۲]. در آزمایش های انجام شده توسط محقق میانگین درصد رطوبت وزنی $23/82$ درصد برآورد گردید. (جدول ۱)

۶-۲. درصد مواد جامد کل:

با توجه به میزان درصد رطوبت وزنی در کودهای مختلف میزان درصد مواد جامد کل محاسبه می گردد. با توجه به آزمایشات انجام گرفته توسط محقق درصد مواد جامد کل $76/18$ درصد برآورد گردید. مقادیر به دست آمده حاکی از این است که از کل زائدات تولیدی 1920389 کیلوگرم در کودهای مرغی در طول دوره متشکل از مواد جامد است که شامل مواد جامد قابل احتراق و مواد غیر قابل احتراق می باشد و از این میان تنها مواد جامد قابل احتراق هستند که قابلیت تبدیل به بیوگاز را دارند.

۶-۳. درصد مواد آلی:

مواد آلی با اجزای فرار خوراکی در فرایند هضم و تخمیر حائز اهمیت می باشد، به همین دلیل بخش آلی مواد خشک مورد توجه خاص قرار گرفته است. طبق نتایج آزمایشها درصد مواد آلی $68/15$ درصد تخمین زده شد. برای اینکه باکتری ها بتوانند مواد آلی را جذب نمایند، لازم است که مواد به صورت محلولی رقیق درآیند. لذا یک حجم کود تازه دامی را با آب کاملاً مخلوط کرده و در دستگاه می ریزند. لازم است که محلول شامل $7-9$ درصد ماده جامد باشد [۸]. در صورت غلیظ بودن محلول، چسبندگی افزایش پیدا کرده و مانع رشد باکتری ها می گردد، در صورتی که محلول خیلی رقیق باشد، محلول لایه لایه شده و باید بطور مداوم آن را به هم زد [۳]. در آزمایش های انجام گرفته توسط محقق و در طراحی سیستم درصد مواد آلی 8 درصد در نظر گرفته شد. زیرا در این صورت بهترین غلظت برای هاضم فراهم می شود [۱۳]. لذا در طراحی سیستم بیوگاز و انجام آزمایشات 8 برابر کود مرغی به مواد آب اضافه می گردد. (جدول ۲)

۶-۴. درصد مواد شناور:

به علت وجود کاه و پر و سایر موادی که به صورت شناور در سطح محلول می مانند، بایستی مقادیر آنها اندازه گیری گردد و در محاسبه و طراحی سیستم بیوگاز در قسمت حوضچه رسوب جداگردند [۹]، با توجه به آزمایشات انجام گرفته توسط محقق میانگین درصد مواد شناور $10/5$ درصد مواد جامد کل برآورد گردید. لذا طبق محاسبات 192999 کیلوگرم در طول دوره مواد شناوری است که بایستی در حوضچه رسوب از سایر مواد جداگردند. (جدول ۳)

۶-۵. درصد شن:

شن موجود در مواد ورودی به سیستم بازیافت نیز بایستی در قسمت حوضچه رسوب جداگردند.. طبق آزمایشات درصد شن ۱/۴۸ درصد برآورد گردید. (جدول ۴)

جدول ۱: درصد رطوبت وزنی تیمارهای مختلف

تیمار	تاریخ	وزن کود تازه (gr)	وزن کود خشک شده (gr)	رطوبت %
۱	۸۵/۱۲/۱۳	۶۰	۴۶/۸۸	۲۱/۸۶
۲	۸۵/۱۲/۱۳	۶۰	۴۵/۲۱	۲۴/۶۵
۳	۸۵/۱۲/۱۳	۶۰	۴۳/۲۳	۲۷/۹۵
۴	۸۵/۱۲/۱۳	۶۰	۴۷/۵۰	۲۰/۸۳
میانگین	-	-	-	۲۳/۸۲

جدول ۲: درصد مواد آلی

تیمار	تاریخ	وزن اولیه (gr)	وزن ثانویه (gr)	درصد مواد آلی در مواد جامد	درصد مواد جامد	درصد مواد آلی در کود
۱	۸۵/۱۲/۲۶	۸/۷۵	۰/۸۳	۹۰/۵۲	۷۸/۱۴	۷۰/۷۳
۲	۸۵/۱۲/۲۶	۸/۷۵	۰/۸۷	۹۰/۰۵	۷۵/۳۵	۶۷/۸۵
۳	۸۵/۱۲/۲۶	۸/۷۵	۰/۹۳	۸۹/۳۷	۷۲/۰۵	۶۴/۳۹
۴	۸۵/۱۲/۲۶	۸/۷۵	۰/۷۱	۹۱/۸۸	۷۹/۱۷	۷۲/۷۴
میانگین	-	-	-	۹۰/۴۵	۷۶/۱۷	۶۸/۹۲

جدول ۳: درصد مواد شناور

ردیف	تاریخ	وزن کل مواد برای ته نشینی	درصد رطوبت	وزن مواد شناور خشک	وزن معادل خشک مواد	درصد مواد شناور
۱	۸۵/۱۲/۱۴	۴۰	۲۱/۸۶	۳/۳۳	۳۱/۲۵	۱۰/۶۵
۲	۸۵/۱۲/۱۴	۴۰	۲۴/۶۵	۳/۰۵	۳۰/۱۴	۱۰/۱۱
۳	۸۵/۱۲/۱۴	۴۰	۲۷/۹۵	۲/۱۰	۲۸/۸۲	۷/۲۸
۴	۸۵/۱۲/۱۴	۴۰	۲۰/۸۳	۳/۸۵	۳۱/۶۶	۱۲/۱۶
میانگین	-	-	-	-	-	۱۰/۰۵

۶-۶. میزان فضولات:

طبق اطلاعات کسب شده توسط محقق؛ مرغداری های فعال در منطقه از نوع گوشتی بوده، در این مرغداری ها پرورش جوجه ها به صورت دوره ای می باشد که طول هر دوره ۴۹-۵۷ روز بوده و بطور متوسط تعداد دوره در مرغداری های منطقه ۴ دوره در سال است. جمع آوری فضولات بصورت دوره ای انجام می گیرد بدین صورت که در ابتدای دوره سطح و محوطه مرغداری را با پوشال ، خاک اره و... می پوشانند و در پایان دوره کل فضولات جمع آوری می گردد. با احتساب ۵۳ روز متوسط طول دوره و با توجه به ۴ دوره در سال، ۷/۴۴ کیلوگرم فضولات برای هر قطعه مرغ در طول سال برآورد می گردد. با وجود ۱۳۵۵۳۰۰ قطعه مرغ ۱۰۰۸۳۴۳۲ کیلوگرم فضولات برای کلیه مرغداری ها است که بطور متوسط در پایان هر دوره مقدار کل فضولات ۲۵۲۰۸۵۸ کیلوگرم می گردد و نیز مقدار فضولات ۴۷۵۶۳/۳ کیلوگرم در طول روز برآورد می گردد.

۶-۷. برآورد بیوگاز تولیدی:

طبق آزمایشات درصد مواد آلی ۶۸/۹۲ درصد برآورد گردید، با کسر ۱۹۲۹۹۹ کیلوگرم مواد شناور و ۲۸۴۲۱ کیلوگرم شن از کود تولیدی در طول دوره، میزان کود تولیدی برابر ۲۲۹۹۴۳۸ کیلوگرم در طول دوره می باشد، لذا مقدار مواد جامد قابل احتراق ۱۵۸۴۷۷۲/۶۷ کیلوگرم خواهد بود:

از طرفی طبق آزمایشات انجام گرفته توسط محقق میزان گاز تولیدی ۳۸۰ لیتر به ازای هر کیلوگرم ماده جامد آلی برآورد گردید. بنابراین میزان بیوگاز تولیدی ۶۰۲۲۱۳/۶۱ مترمکعب برآورد می شود. نمونه هایی از گاز تولیدی گرفته شد و توسط دستگاه گازکرامتوگراف ترکیبات آن آنالیز گردید. درصد متان بطور متوسط ۵۶/۴ و مقدار دی اکسیدکربن ۳۵/۶۳ درصد تعیین گردید.

۶-۸. طراحی سیستم تولید بیوگاز:

به علت زیاد بودن حجم فضولات و پراکنده بودن مرغداری ها در بخش های مختلف شهرستان، ۴ واحد در بخش های مرکزی، چگنی، ویسیان و چغلوئندی در نظر گرفته شد. انتخاب واحدها براساس پراکندگی مرغداری ها و در چهار جهت جغرافیایی انجام گرفت.

۶-۸-۱. حوضچه رسوب:

کود تولیدی ابتدا بایستی به غلظت ۸ درصد مواد آلی برسد. از طرفی طبق آزمایشات انجام گرفته توسط محقق متوسط درصد مواد آلی در نمونه کودهای مرغی ۶۷ درصد برآورد گردیده است و مقدار مواد روزانه باکم نمودن شن و مواد شناور برابر ۴۳۳۸۶ کیلوگرم در طول روز می گردد. لذا ۸ برابر مواد روزانه یعنی رقمی برابر ۳۴۷۰۸۴ لیتر آب به مواد اضافه می گردد. بنابراین روزانه ۳۹۰۴۷۰ کیلوگرم محلول موجود است. چگالی محلول ۳/۵ گرم بر لیتر برآورد گردید. در نتیجه حجم مواد روزانه ۱۱۲ مترمکعب خواهد شد برای اطمینان از سرریز نکردن مواد از حوضچه ۲۰ درصد افزایش حجم برای آن در نظر گرفته می شود، لذا حجم حوضچه رسوب با در نظر گرفتن ۴ واحد در بخش های مختلف برای هر واحد ۳۴ مترمکعب برآورد گردید. کف حوضچه جهت خارج کردن شن شیب کمی دارد به دلیل زیاد بودن مواد شناور لزوم یک آشغال گیر جهت خارج کردن مواد شناور موجود در مواد اولیه ضروری به نظر می رسد [۷].

۶-۸-۲. هاضم:

حجم هاضم برای هر واحد ۳۳۶ مترمکعب برآورد می گردد که با ۲۰ درصد اطمینان برای افزایش حجم هاضم برابر ۴۰۳ مترمکعب برآورد می شود. جنس هاضم از بتن با پوشش اپوکسی انتخاب می شود و شکل آن بصورت استوانه ای و سقف ثابت می باشد. به منظور کنترل یکنواختی حرارت در هاضم همزن نصب می شود، همزن به دلیل بزرگتر بودن مخزن از ۱۰ مترمکعب از نوع هیدرولیکی با پمپ لجن کش می باشد و سیستم گرمایشی نیز از نوع گرم کن خارجی انتخاب می شود [۱۵].

۶-۸-۳. مخزن گاز:

در اکثر هاضم های بتنی از مخازن گاز شناور استفاده می شود، لذا مخزن گاز از نوع شناور و به شکل استوانه می باشد جنس آن از فولاد انتخاب می شود زیرا مخازن شناور فولادی هستند و برای جلوگیری از زنگ زدگی رنگ می شوند. در مخازن شناور مخزن گاز موقعی که به بالا و پایین حرکت می کند به وسیله ریل های هدایت کننده و قرقره ها متعادل نگه داشته می شوند [۹]. کف مخزن به دلیل اینکه از نوع شناور می باشد از یک مخزنی که از آب پر شده و گاز به بالای سطح آب با لوله فرستاده می شود تشکیل شده است در این صورت با تغییرات حجم گاز، به بالا و پایین حرکت می کند. در مخازن شناور که سطح زیرین آن آب می باشد مقداری از آلودگی های همراه گاز می تواند تمیز گردد. طبق نتایج آزمایشات انجام گرفته توسط محقق، حجم گاز تولیدی برابر ۰/۳۸ مترمکعب به ازای هر کیلوگرم ماده جامد آلی است، اگر ۴۳۳۸۶ کیلوگرم فضولات مرغی در روزانه در منطقه موجود باشد با متوسط ۶۸/۹۲ درصد مواد آلی در کود، میزان بیوگاز تولیدی برابر ۱۱۳۶۳ مترمکعب برآورد می گردد، که با احداث ۴ واحد بیوگاز در بخش های مختلف شهرستان سهم بیوگاز برای هر واحد ۲۸۴۰ مترمکعب می شود

۶-۸-۴. ابعاد مخزن گاز:

به دلیل زیاد بودن حجم گاز تولیدی از ۴ مخزن برای نگهداری آن استفاده می شود لذا حجم هر مخزن ۷۱۰ مترمکعب برآورد می شود. برای حجم مورد نظر می توان از ۴ مخزن هر کدام به قطر ۹ متر و ارتفاع ۱۱/۲ متر استفاده نمود. استوانه ثابت باید کمی بزرگتر از استوانه شناور باشد. قطر استوانه ۹/۳ متر و ارتفاع ۱۱/۵ متر می باشد. ارتفاع آب داخل مخزن ثابت ۹/۵ متر در نظر گرفته می شود.

۶-۸-۵. استفاده از گاز تولیدی:

برای هر واحد ۲۸۴۰ متر مکعب بیوگاز تولید می شود. پس از آنالیز بیوگاز تولیدی وجود ۵۶/۴ درصد متان در بیوگاز برآورد گردید. لذا در هر واحد ۱۶۰۲ متر مکعب متان تخمین زده می شود. از این مقدار ۴۵ درصد در زمستان و ۱۵ درصد در تابستان صرف گرم کردن هاضم می گردد [۱۷]. پس از تبدیل متان تولیدی به انرژی الکتریسیته ۸۷۴۰ و ۱۳۵۰۱ کیلووات ساعت انرژی الکتریسیته در زمستان و تابستان تولید خواهد شد. اگر از کوژنراتور با ۸۰ درصد بازدهی استفاده شود ۶۹۹۲ کیلووات ساعت در زمستان و ۱۰۸۰۱ کیلووات ساعت در تابستان انرژی الکتریسیته توسط کوژنراتور تولید می شود. محاسبات و اعداد و ارقام بالا برای یک واحد بیوگاز برآورد گردید در صورتی که ۳ واحد بیوگاز دیگر با همین مشخصات در شهرستان در نظر گرفته شده است.

۷- مسائل و مشکلات :

فضولات در مرغداری های گوشتی در طول ۵۷-۴۹ روز جمع آوری گشته و باعث از دست دادن رطوبت می شود و نازگی خود را از دست می دهند، لذا برای ایجاد محلول به آب زیادی نیاز است و بالتبع حجم حوضچه رسوب افزایش می یابد، از طرفی این فضولات با توجه به موارد گفته شده حدوداً شامل ۱۱-۱۰ درصد مواد شناور می باشد که به دلیل وجود سالن هایی پوشش داده شده با خاک اره و سایر مواد و وجود پرمی باشد و موجب افزایش این مواد گشته، این مواد بایستی از سایر مواد جدا گردند، جداسازی این مواد تعبیه و نصب وسایل مخصوصی را می طلبد. در طراحی سیستم بیوگاز برای کل مرغداری های گوشتی که شامل چندین تن می شوند و تلمبار نمودن آن ها فضای زیادی را در می گیرد و مشکلات بهداشتی را در بر دارد، از طرف دیگر بایستی این مواد دوباره مدت زمانی بر روی هم تلمبار گردند که بازهم موجب از دست دادن رطوبت و افزایش میزان آب برای محلول و افزایش حجم حوضچه رسوب و حجم هاضم و در نهایت موجب افزایش هزینه های احداث و راه اندازی می گردند، از طرفی در حال حاضر مرغداری های منطقه برای فراهم نمودن گوشت بازار در زمان های مختلف و پوشش دادن بازار هماهنگ نیستند و چه بسا مشاهده می شود گاهی نیاز بازار از خارج از مرغداری های منطقه فراهم شده و زمانی بازار انباشته از گوشت مرغداری های منطقه می شود و نتیجه این که جمع آوری فضولات نیز هم زمان گشته و سیستم های بیوگاز پاسخ گوی حجم بالای فضولات نیست و چه بسا به دلایل بیان شده زمانی سیستم مورد نظر بدون فضولات باشد. لذا سیستم های طراحی شده همگی در حالی قابل استفاده هستند که تمامی شرایط مطلوب و بدون هیچ مشکل و وقفه ای باشد، بالتبع فراهم نمودن چنین شرایطی، با وضع موجود مرغداری های منطقه مشکل می باشد.

۸- نتیجه گیری و پیشنهادات:

- ۱- میزان بیوگاز تولیدی ۰/۳۸ مترمکعب به ازای هر کیلوگرم ماده جامد آلی در نمونه کودهای مرغی برآورد گردید.
- ۲- زمان ماندگاری مواد در دستگاه تخمیر آزمایشگاهی ۱۲ روز برآورد گردید.
- ۳- میزان فضولات مرغداری ها در منطقه با میانگین ۱/۸۶ کیلوگرم در هر دوره، ۲۵۲۰۸۵۸ کیلوگرم در طول یک دوره برآورد گردید.
- ۴- میزان بیوگاز تولیدی ۶۰۲۲۱۳/۶۱ مترمکعب برآورد می شود.
- ۵- طراحی سیستم بیوگاز برای مرغداری های گوشتی منطقه با توجه به مشکلات بیان شده مناسب نمی باشد، بهتر است این گونه طرح ها در مرغداری های تخم گذار اجرا شود و در صورت فعال نبودن مرغداری های تخم گذار، اجرای طرح در مرغداری های گوشتی به صورت جداگانه برای هر مرغداری باشد.
- ۶- با توجه به مشکلات بیان شده واحدهای مدیریت مواد زائد از جمله تولید بیوگاز بهتر است در واحدهای تولید تخم مرغ باشد.
- ۷- در صورت تمایل به استفاده از روش های تولید بیوگاز در مرغداری های گوشتی بهتر است، واحدهای مدیریت ضایعات به صورت جداگانه در هر مرغداری باشد و گردآوری فضولات چند مرغداری در یک منطقه صورت نپذیرد.
- ۸- روش پیوسته تخمیر فضولات در مرغداری های گوشتی بنا به مشکلات گفته شده مناسب نمی باشد لذا پیشنهاد می شود از روش ناپیوسته تخمیر استفاده شود چراکه در این روش مواد به یک باره درون سیستم ریخته می شود و مشکلات گفته شده را دربر ندارد، ولی

به دلیل بالا بودن حجم مواد بهتراست از لحاظ نصب و تجهیز دقت شد و برآوردی از نظر تخمین هزینه ها انجام گیرد و در صورت اقتصادی بودن اقدام گردد.

منابع:

- ۱- اسدی، محمد. (۱۳۸۵). توسعه فیزیکی شهر خرم آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد. جغرافیا و برنامه ریزی شهری. دانشگاه اصفهان.
- ۲- الماسی، مرتضی. (۱۳۸۴). درسنامه دوره کارشناسی ارشد مکانیزاسیون. اصول و تکنولوژی بازیافت. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- ۳- الماسی، مرتضی. (۱۳۸۴). درسنامه دوره کارشناسی ارشد مکانیزاسیون. مدیریت مصرف انرژی در کشاورزی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- ۴- بی نام. (۱۳۸۴). آمار و اطلاعات سازمان جهاد کشاورزی استان لرستان
- ۵- شیخ الاسلامی، سید جواد. (۱۳۷۷). محاسبات و طراحی ساخت یک مخزن تخمیر. مجموعه مقالات سمینار بیوگاز در ایران.
- ۶- صداقت حسینی، سیدمرتضی. (۱۳۸۲). بررسی امکان بازیافت مواد در یک مجتمع صنعتی تولید تخم مرغ در شهرستان قزوین. پایان نامه کارشناسی ارشد. مکانیزاسیون کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ۷- عبدلی، محمد علی. (۱۳۶۴). روش ساخت قدم به قدم یک دستگاه بیوگاز چینی روستایی. نشر دفتر ارشاد و روابط عمومی وزارت نیرو.
- ۸- گودرزی، مجتبی. (۱۳۸۴). بررسی فنی و اقتصادی انتخاب سیستم تولید انرژی از زائدات مرغی در منطقه هشتگرد. پایان نامه کارشناسی ارشد. مکانیزاسیون کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ۹- نجف پور، قاسم. (۱۳۷۴). تأسیسات واحدهای بیوگاز. ترجمه. دانشگاه صنعتی امیر کبیر.
- ۱۰- هاشم پور، آذنگ و سید حمیدرضا ضیاءالحق. (۱۳۸۱). عملیات واحد در فرآوری محصولات کشاورزی. ترجمه. مشهد. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

- 110- Ann C. Wilkie. (2004). Global Climate Energy Program (GCEP) Biomass Energy Workshop. Stanford University.
- 12- Bucklin, R.A., I.A.Naas. and P.B.Panagakos. (1985). Energy Use in Animal Production. Chapter 17. P 257 – 278.
- 13- Fry, L John. (1974). Practical Building of Methane Power Plants for Rural Energy Independence.
- 14- Hobson, Peter N and et.al. (1993). Anareobic Digestion Modern Theory and Practice. Halsted Press, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY.
- 15- Johns, J.C. Nye, and A.C. Dale. 1980. Metan Generation From Livestock Waste. Perdue University, Cooperative Extension Service, West Lafayette, IN.
- 16- Pervanchon, F., C. Bockstaller and P. Girardin, (2002). Assessment of Energy Use in Arable Farming Systems by Means of an Agro- Ecological Indicator : the Energy Indicator. Agricultural Systems
- 17- Robeert A. Pasons, (1984). On- Farm Biogas Production. Northeast Regional Agricultural Engineering Service. United States Department of Agriculture (USDA).