الغاز الحيوي Biogas

د. رضا محمد طه

2015-08-12

يطلق اسم البيوغاز أو الغاز الحيوي على مخلوط الغازات الناتجة من تخمير المخلفات العضوية بمعزل عن الهواء بمساعدة الميكروبات اللاهوائية. وانتاج الغاز عملية حيوية تتم بفعل البكتريا دون تدخل الإنسان سوى بالمساعدة على توفير الظروف الملائمة لهذه الميكروبات للقيام بوظائفها الحيوية الطبيعية.

الغاز الحيوي خليط من غازات الميثان وثاني أكسيد الكربون والهيدروجين والنيتروجين وكبريتيد الهيدروجين، وتختلف نسب هذه الغازات تبعًا لكفاءة التخمير وتوفير الظروف الملائمة للميكروبات. وعموماً فإن مكوناته هي كما يلي:

1. الميثان CH_4 (50- 75%).
2. ثاني أكسيد الكربون CO_2 (25- 50%).
3. النيتروجين N_2 (صفر – 10%).
4. الهيدروجين H_2 (صفر – 1%).
5. كبريتيد الهيدروجين H_2S (صفر – 3%).
6. الاكسجين O_2 (صفر%).

الغاز الحيوي عديم اللون والطعم والرائحة وأخف من الهواء، يشتعل مكوناً لهباً أزرقاً باهتاً شديد الحرارة، وتختلف قيمته الحرارية باختلاف نسبة الميثان في المخلوط والذي يمثل الجزء القابل للاشتعال فيه. يستخدم الغاز الحيوي في الطهي والإنارة والتدفئة وإدارة المحركات وتشغيل ماكينات الري وتوليد الكهرباء. ويصعب استخدامه في تشغيل السيارات نتيجة بعض الصعوبات وبعض السلبيات، هذا بالاضافة إلى صعوبة تحويله إلى سائل لأنه مكلف بشكل كبير. كما يتبقى بعد انتاج الغاز سماد عضوي جيد غني بمادته العضوية وعناصره السمادية.

وقد جذبت تكنولوجيا الغاز الحيوي انتباه الكثير من بلدان العالم نظراً للفائدة المتوقعة التي تعود على الاقتصاد القومي نتيجة إدخال المخلفات دورة انتاج الغاز الحيوي وحماية البيئة من التلوث، وهي فائدة كبيرة جداً، حيث يعتبر الغاز الحيوي استثماراً جيداً لمصادر الطاقة ولتغطية النقص الحادث فيها. واستغلال السماد العضوي يوفر الاسمدة الكيميائية بالإضافة إلى تقليل الضرر الذي يتبقى في الأرض الزراعية نتيجة استخدام الأسمدة الكيماوية.

وبالرغم من حداثة تكنولوجيا الغاز الحيوي في بعض الدول العربية إلا أن التفكير فيها بدأ منذ الحرب العالمية الثانية خاصة في ألمانيا وايطاليا أثناء حصارهما، حيث اعتمدتا في تشغيل الجرارات الزراعية على الغاز الحيوي، كذلك نجد أن الصين بها حوالي 8 ملايين وحدة بيوغاز والهند بها أكثر من مليون وحدة. ومن المعروف أن مصادر المخلفات العضوية في القرى والمدن عديدة ولا تُستغل في العديد من الدول العربية بطريقة اقتصادية، وهذه المخلفات عبارة عن:

1. مخلفات حيوانية: الروث (الجلة) وبول الحيوانات.
2. مخلفات آدمية: القمامة.
3. مخلفات نباتية: حطب الذرة، حطب القطن، قش الأرز، مخلفات الخضر، بيجاس القصب (مصاصة)، التبن وغيرها.
4. مخلفات صناعية: مخلفات مصانع الأغذية والألبان وغيرها.
5. مخلفات أخرى: ورد النيل والحشائش وغيرها ويتم التعامل مع هذه المخلفات بالحرق أو كعلف أو لتحضير السماد البلدي بطرق بدائية تؤدي إلى فقد ما تحتويه من طاقة وعناصر سمادية لذلك كانت الحاجة إلى إنتاج الغاز الحيوي من المخلفات الآدمية والحيوانية والنباتية لتحقيق **الأهداف التالية:**

1. الحصول على مصدر جيد ورخيص للطاقة يستخدم لتشغيل مواقد الطهي والإنارة والتدفئة وتشغيل ماكينات الري وتوليد الكهرباء.
2. الحصول على مصدر جيد للسماد العضوي الغني بمادته العضوية والعناصر اللازمة للتربة الزراعية.
3. تعميم تكنولوجيا الغاز الحيوي لترشيد استهلاك الطاقة وتقليل الاعتماد على الكهرباء والمنتجات البترولية.
4. المساهمة في الحفاظ على الصحة العامة.
5. حماية البيئة من التلوث من المخلفات.

6. إيجاد قاعدة صناعية لتدوير المخلفات والحصول على مصدر جديد للطاقة غير ملوث للبيئة.

- تتكون وحدة البيوغاز عمومًا من أربعة أجزاء رئيسية هي
  - حجرة التخمير.
  - حوض دخول المخلفات (المدخل).
  - حوض خروج السماد (المخرج).
  - خزان جمع الغاز.

- عملية الهضم اللاهوائي بالكائنات اللاهوائية: Anaerobic digestion

الكائنات الدقيقة الموجودة طبيعيا في المخلفات تقوم بتكسير تحت ظروف لاهوائية (وهي تحدث Biodegradable المكونات العضوية في الطبيعة بشكل عادي في بعض أنواع التربة وأماكن أخرى) حيث تقوم بعض أنواع البكتريا اللاهوائية بعملية تحلل للمواد العضوية مثل الكربوهيدرات (مثل السيليلوز) إلى سكريات سهلة Hydrolysis الامتصاصوتحلل الدهون إلى أحماض دهنية وتحلل البروتينات إلى أحماض أمينية يجعل الوسط حامضي مما يشجع عمل البكتريا الحامضية والتي تقوم بتحويل السكريات والأحماض Acedogenic bacteria الأمينية إلى ثاني أكسيد الكربون وهيدروجين وأمونيا وأحماض عضوية وخلات (أسيتات) وبعض الكحولات، ثم تتحول الأحماض العضوية عن طريق البكتريا إلى حمض خليك وأخيراً يأتي دور نوع آخر من البكتريا والتي تسمى ميثانوجين Methanogenes حيث تقوم بتحويل كل المكونات السابقة إلى غاز حيوي وهو الميثان وثاني أكسيد الكربون.

- العوامل المؤثرة على إنتاج الغاز الحيوي

1. درجة الحرارة: الدرجة المثلى المطلوبة داخل المخمر تتراوح بين 30- 38 ْم. وعمومًا تكون أفضل ما يكون عند درجة حرارة متوسطة تتراوح بين 20-45 ْم أي هضم متوسط الحرارة Mesophilic Digestion. وحسب نوع البكتريا وما إذا كانت محبة للحرارة المتوسطة أو العالية. وقد تتم عند حرارة عالية Themophilic digestion. حيث تكون درجة الحرارة المثلى عند 49 ْ – 57 ْم والقصوى عند 70 ْ م. وعند استخدام بكتريا محبة للبرودة Psychrophilic فان الدرجة المثلى لها عند 10 ْم أو أقل تعطى انتاج من الغاز أقل حوالي 20- 30% عنه في الأجواء الحارة أو المتوسطة.

2. درجة الحموضة PH: الدرجة المثلى المطلوبة تتراوح بين PH6 (حامضي) و PH8 (قلوي خفيف) وهي تناسب البكتريا المنتجة للغاز (الميثان)

Methanogenesis. من الضروري إضافة ماء الجير بمعدل 10% كلما ظهر تراكم الأحماض مع أضافة الجير عند ملئ الوحدة بالمخلفات لأول مرة وممنوع إضافة أية أحماض لعلاج القلوية. تحت الظروف المثالية لانتاج الغاز الحيوي فإن عشر كيلوجرامات من المواد العضوية الجافة تنتج ثلاثة أمتارمكعبة من الغاز وهذه الكمية عبارة عن طاقة يمكن اسغلالها في الطهي لمدة ثلاث ساعات، أو انارة ثلاث ساعات أو في عمليات التبريد (ثلاجات) لمدة 24 ساعة.

- شروط اختيار موقع وحدة البيوجاز

- تكون قريبة من مصدر المخلفات لسهولة تغذيتها.
- ألا تزيد المسافة بين موقع الوحدة ومكان الاستهلاك عن 40 متر.
- يفضل أن تكون قريبة من الحقل لسهولة نقل السماد.
- أن يكون المكان معرض للشمس طول النهار وغير معرض للرياح.
- يفضل أن تكون الوحدة بعيدة عن مصدر مياه الشرب.

البريد الإلكتروني للكاتب: redataha962@gmail.com