SGP The GEF Small Grants Programme

gef

UNDP
Empowered lives.
Resilient nations.

ESDC المركز الفلسطيني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية
Economic & Social Development Center of Palestine

JCspd

فلسطين

نشرة ارشادية

الهاضم الحيوي Biogas Digester

مكب النفايات/أريحا

2019

اعداد : م. جمال برناط

المركز الفلسطيني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية

ESDC

1. مقدمة:

تعتبر تكنولوجيا الغاز الحيوي تكنولوجيا حديثة العهد، ذات توجه محافظ على البيئة، تعتمد على تحلل المواد العضوية إلى مكوناتها الأولية الأساسية بواسطة البكتيريا تحت ظروف حرارية مناسبة وبغياب الأوكسجين. ينتج عن هذه العملية خليط قابل للاحتراق مكون بشكل رئيسي من غازات الميثان وثاني أوكسيد الكربون ونسب قليلة من غازات أخرى (يدعى الغاز الحيوي). وينتج أيضا سماد طبيعي متوازن معالج على شكل سائل.

واستجابة لحاجة مكبات النفايات في الضفة الغربية والتي تعاني من محدودية المساحة وصعوبة التوسع الافقي، بدأ التفكير في استغلال مخلفات المكبات لاعادة تدويرها، ليزيد من قدرتها الاستيعابيه من النفايات وكذلك الاستفادة من النفايات العضوية من خلال عملية الهضم الحيوي التي تنتج سماد عضوي سائل وغازحيوي يحتوي على غاز الميثان والذي يستخدم لانتاج الطاقة.

تم انشاء هاضم حيوي تجريبي لصالح مجلس الخدمات المشترك بمكب نفايات اريحا من خلال مشروع إعادة استخدام النفايات الصلبة في محافظة أريحا والأغوار، الممول من مرفق البيئة العالمي/ برنامج المنح الصغيرة / برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وتم تنفيذ المشروع من خلال المركز الفلسطيني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

تعتبرهذه التجربة تجربة عملية رائدة ومميزة تهدف الى تقليل كمية المخلفات العضوية في مكب النفايات، وبالتالي زيادة فترة حياة المكب. وتعميم هذه التجربة الريادية سيعود بالفائدة على المجالس والبلديات الاخرى.

2. منشأة الهاضم الحيوي في مكب النفايات / أريحا

عملية انتاج الطاقة والسماد العضوي السائل تمت من خلال اقامة «منشأة الهاضم الحيوي»، حيث تعمل المنشاة الصديقة للبيئة على تحليل المواد العضوية الاساسية «مخلفات عضوية»، بواسطة بكتيريا تحت ظروف بيئية محددة، وينتج عن هذه العملية خليط غاز قابل للاحتراق مكون من غاز الميثان وثاني اوكسيد الكربون وغازات اخرى يسمى هذا الخليط ب (الغاز الحيوي)، وينتج ايضا سماد طبيعي معالج غني بالمواد الغذائية للنباتات (NPK) على شكل سائل.

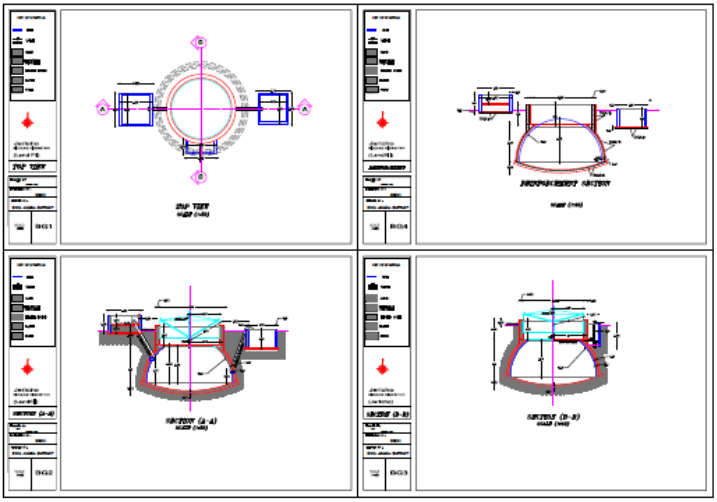
حقائق حول مشاهدة الهاضم الحيوي التجريبية في مكب النفايات/ اريحا

- حجم استيعاب المنشأة 8 متر مكعب يتم تغذية الهاضم بخلط (4 م3 ماء 4+ م3 مواد عضوية من مكب النفايات) لملئها في المرحلة الاولى عند تشغيلها لمدة 40 يوم.
- خلال هذه الفترة تنتج المنشأه ما يقارب 2.4 – 4 متر مكعب من الغاز الحيوي « الميثان » يوميا تحت ضغط 0.2 بار.
- بعد مرور المرحلة الاولى (مرحلة البدء = 40 يوم) يتم تغذية الهاضم ب 100 لتر نفايات عضوية بخلطها مع 100 لتر ماء بشكل يومي.
- ينتج 200 لتر من السماد العضوي المتوازن يوميا والذي يستخدم لتحسين انتاج الارض من المزروعات في البيوت البلاستيكية والمشاتل والاراضي المكشوفة.
- ويستمر انتاج ما يقارب 2.4 – 4 متر مكعب من الغاز الحيوي «الميثان» يوميا تحت ضغط 0.2 بار.

- يتم الاستفادة من الطاقة الحرارية الناتجة عن حرق الغاز الحيوي، التي يمكن استخدامها في عملية التدفئة والطهي.

نتيجة لنجاح التجربة بدأ التفكير الجدي من قبل مجلس الخدمات المشترك باستخدام الغاز الحيوي في انتاج الطاقة الكهربائية في المستقبل القريب عن طريق مولد كهربائي يعمل على الغاز الحيوي.

مراحل بناء منشأة الهاضم الحيوي:



المرحلة الاولى:- تصميم منشأة الهاضم

المرحلة الثانية:- مرحلة الانشاء
الحفر والبناء تحت مستوى سطح الارض

بناء جسم الهاضم بالطوب الحراري
تثبين مدخل المواد العضوية ومخرج المواد المهضومة

بناء رقبة الهاضم

بناء رقبة الهاضم

اكمال بناء جسم الهاضم تحت مستوى سطح الارض

تجهيز قبة تجميع الغاز الحيوي وتركيبها في مكانها

اكمال بناء جسم الهاضم تحت مستوى سطح الارض

تغذية الهاضم بالمواد العضوية والماء 1:1

انتاج واستخدام الغاز الحيوي

انتاج واستخدام السماد العضوي السائل

الهاضم الحيوي مكتمل

3. أ. متطلبات التشغيل والعوامل المؤثرة على الهاضم الحيوي:

والجدول ادناه يحوي على بيانات توجيهية حول الهاضم الحيوي في مكب نفايات مجلس خدمات أريحا

البيان	الوحده	الحد المطلوب
درجات الحرارة المناسبة للهضم	درجة مئوية	20–35 درجة مئوية
فترة البقاء للمواد العضوية في جسم الهاضم	يوم	40 يوم
احتواء الغاز الحيوي من الطاقة	kWh/1m3	1.7kWh/1m3 Biogas
إنتاج الغاز الحيوي	متر مكعب	0.3 – 0.5 م3 غاز/ م3 من حجم الهاضم في اليوم
انتاج 100 لتر مواد عضوية مخلوط ب100 لتر ماء	متر مكعب / كل يوم	2.4–4 م3 غاز/اليوم تحت ضغط 0.2 بار
احتياج الطبخ من الغاز الحيوي	متر مكعب / شخص في اليوم	0.1 – 0.3 م3 / شخص في اليوم
احتياج لامبة واحدة	متر مكعب/ساعة	0.1 0.15– م3/ ساعة
مولد الكهرباء (المحرك)	kWh	0.6m3gas /1 kWh

ملاحظة من الممكن استخدام الغاز الحيوي المُنتج لتوليد الطاقة الكهربية عن طريق استخدام مولدات تعمل بالبيوجاز، حيث يمكن للمتر المكعب منه توليد طاقة كهربائية تتراوح من 1.3 إلى 1.7 كيلو وات في الساعة، هذا ويمكن الهاضم الحيوي من انتاج 4 الى 6.7 كيلو واط في الساعة لليوم الواحد.

ب- العوامل المؤثرة على الهاضم الحيوي البسيط

- الظروف المناخية، تستطيع البكتيريا المحللة أن تنشط على درجات ليس أقل من 15 درجة مئوية.
- نوعية المواد العضوية المغذية للهاضم يمكن استخدام النفايات والمخلفات التالية:-
- مخلفات حيوانية مثل الروث والبول وبقايا العلف.
- مخلفات نباتية مثل القش والحشائش وبقايا الحديقة.
- مخلفات المطبخ مثل بقايا الطعام.
- النفايات العضوية البلدية.

4. استعمالات الغاز:

يمكن استعمال الغاز لأغراض الطبخ والإضاءة من خلال طباخات ولامبات مصممة بشكل خاص لاستعمال الغاز الحيوي.

محركات الديزل أو البنزين يمكن تحويلها لتعمل بالغاز الحيوي، وبالتالي تمكين الهاضم الحيوي من انتاج كهرباء بما يقارب 6.7 كيلو واط ساعة في اليوم الواحد.

5. استعمالات نواتج عملية الهضم:

السائل الناتج عن عملية الهضم من الهاضم الحيوي يعتبر سماد آمن وغني بالمواد المغذية للنبات، مثل النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والتي تساهم بشكل كبير في نمو النباتات.اي ان تكنولوجيا الهاضم الحيوي تلعب دورا مهما في تحقيق المساندة الذاتية للمزارع العضوية البيئية.

الجدول ادناه يوضح نتائج الفحص للسماد المنتج من الهاضم الحيوي:

البيان	تركيزها
درجة الحموض PH	6.8
النيتروجين الكلي	180 ملغرام لكل لتر
الفسفور	135ملغرام لكل لتر
البوتاس	315 ملغرام لكل لتر
الكلور	1.75 ملغرام لكل لتر
الكوبلت	لا يوجد
الرصاص	0.0001 ملغرام
الكاديميوم	0.0004 ملغرام
الكروم	لا يوجد
بكتيريا اي كولاي	لا يوجد
بكتيريا اه باسيلس	10 cfu/ml
بكتيريا السالمونيلا	لا يوجد

التسميد بالسماد السائل:

- الهضم اللاهوائي يستهلك الكربون، الهيدروجين والأوكسجين من المخلفات العضوية الطازجة وتبقى العناصر الغذائية المهمة للنبات مثل النيتروجين والفسفور والبوتاس.
- من ناحية عملية حجم المخلفات المهضومة الناتجة كسماد يساوي حجم المخلفات العضوية الداخلة لمغذي للهاضم حيث يشكل الغاز الناتج 5-10% من الحجم الكلي فقط.
- عملية الهضم تقلل من نسبة الكربون إلى النيتروجين والذي يزيد من الأثر الإيجابي للسماد الناتج.
- المخلفات العضوية المهضومة جيدا عديمة الرائحة ولا يجذب الذباب والحشرات.
- الهضم اللاهوائي يقضي على الجراثيم، مسببات الأمراض والديدان الضارة، ويميت بذور الحشائش والنباتات المتواجدة في الزبل الطازج.

المخلفات الناتجة عن الهاضم الحيوي (السماد الطبيعي) له تركيبة متجانسة ومتوازنة يسهل استهلاكه على النباتات.

بالاطلاع على نتائج الفحوصات المخبرية اعلاة يتبين ان السماد العضوي السائل آمن جدا من ناحية وجود بكتيريا ضارة، حيث ان البكتيريا المتواجدة هي من البكتيريا النافعة التي تحسن جودة التربة. حيث يمكن اضافة كمية من سماد الفوسفات العادي الكيماوي لزيادة نسبة الفوسفات (P_2O_5) لتكون نسبة الوحدات من NPK مناسبة لنوع النبات، وليتم الاستفادة بصورة اكبر من السماد سواء على مستوى التربة أو النبات.

6. ميزات وفوائد تكنولوجيا الغاز الحيوي:

أولا: العوائد الاقتصادية:

- توفير في الطاقة مثل الكاز، الغاز، الكهرباء،الخشب أو الفحم.
- يمكن استغلال الغاز الناتج عن الهاضم في عملية الاستخدامات المنزلية مثل الطبخ
- توفير السماد للزراعة وإمكانية بيع السماد.

ثانيا: العوائد البيئية:

- تحسن الوضع البيئي، بتقليل كمية النفايات العضوية بنسبة 45% وهذا ينطبق على مكب نفايات اريحا.
- توفير إضاءة افضل في مناطق غير موصولة بالكهرباء مثل المزارع البعيدة عن مصدر الكهرباء.
- الاستقلالية في الحصول على الطاقة.
- تحسين الوضع الصحي العام في المنطقة.
- الاستغناء عن السماد الكيماوي.
- تحسين بنية التربة بعد استعمال السماد الطبيعي المهضوم.

ثالثا: فوائد عامة:

- تطوير نظام لا مركزي لإنتاج الطاقة يشغل ويراقب من قبل المستفيدين.
- زيادة عدد الأشجار والتقليل من تجريد الأرض من الأشجار التي تستعمل لانتاج الطاقة.
- تحسن في الإنتاج الزراعي.
- خلق فرص عمل ودخل جديد.
- تطور في البنية التحتية.
- انتشار المعرفة بعلوم البيئة بين أوساط المجالس والهيئات المحلية.

تم اعداد النشره من خلال مشروع إعادة استخدام النفايات الصلبة في محافظة أريحا والأغوار، الممول من مرفق البيئة العالمي/ برنامج المنح الصغيرة / لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي وتم تنفيذ المشروع من خلال المركز الفلسطيني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية.