

EXCREMENTO VACUNO EN BIOCOMBUSTIBLE Y ABONO: PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE BIOGAS VARIANDO CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES

Palavecino, Ana C.; Campos, Delia; Herrera, Carolina; Sánchez de Pinto, M.Inés.

Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Av. Belgrano (S) 1912, CP 4200, Santiago del Estero. (0385)450 9528. e-mail:cecilia_palavecino_84@hotmail.com; inesdep@unse.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La digestión anaeróbica (DA) es el proceso en el cual microorganismos descomponen material biodegradable en ausencia de oxígeno[1]. Este proceso tiene tres ventajas particulares: los desechos biodegradables son transformados en biogás cuyo principal componente es metano, se reduce la masa del desecho y el efluente del digestor, llamado biol, lodo o digerido, tiene altos contenidos de materia orgánica (ya que 5-10% del total de la MO es transformada en biogás), nitrógeno, fósforo y potasio, componentes esenciales para el crecimiento de las plantas, por lo que, puede ser utilizado como fertilizante después de ser sometido a un proceso de estabilización[2,3]. La actividad metabólica involucrada en el proceso metanogénico se ve afectada por diversos factores: el sustrato (nutrientes disponibles), la relación Carbono/Nitrógeno (25-35) y la concentración del sustrato (óptima: 8-12% sólidos totales); la temperatura (mesofílica, termofílica); el nivel de acidez (pH óptimo 6-8); el agregado de inoculantes; el grado de mezclado y la presencia de compuestos inhibidores del proceso (metales pesados, salinidad, etc.[4,5]. La composición del biogás puede variar entre un 48% - 70% de CH₄, 30% - 45% de CO₂, 200 ppm-1% de O₂, 50 ppm-3% de H₂S, y trazas de otros gases [5,6].

OBJETIVOS

- Evaluar la producción y composición del biogás generado durante la degradación anaeróbica de mezclas acuosas de excrementos vacunos con diferentes contenido de sólidos totales y volátiles.
- Analizar características fisicoquímicas del sustrato inicial y del efluente generado a los 45 días de digestión anaeróbica para su valoración agronómica

METODOLOGÍA

-Reactores: bidones plásticos de 5 L con sistema graduado para recolección de gases.

-Material a tratar: mezcla de excremento vacuno fresco y agua (volumen 3L) con contenidos variables de sólidos totales: A(6%), B(8%), C(10%), D(12%).

-Temperatura de trabajo 37°C. Agitación manual.

-Inóculo: efluente anaeróbico de ensayos anteriores (600 ml).

-Muestreo: material de entrada al reactor y a los 45 días.

-Biogás producido: determinación diaria del volumen liberado y de la composición a los 30 y 45 días.

-Caracterización fisicoquímica de material entrada y efluente: pH y C.E del extracto acuoso. Sólidos totales(%ST), fijos(%SF) y volátiles(%SV) según métodos APHA

XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

SMEWW 1999, nitrógeno total(%NT) por Kjeldhal; Materia orgánica(%MO) y carbono orgánico(%CO) a partir del contenido de %SV. DQO según métodos APHA SMEWW 1999. AGV, AP y AT según Jenkins S.R. (1991). P_T por método de azul de molibdeno propuesto por Murphy y Riley, NO_3^- y NH_4^+ según métodos APHA SMEWW 1999. Ca^{++} y Mg^{++} por complexometría. Composición del biogás con Biogás Analyzer-Baggi PGD3

RESULTADOS

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos de los efluentes de entrada y salida de los reactores A, B, C y D.

	A		B		C		D	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
S.T (%)	5.6	4.9	8.0	6.8	9.3	8.0	12.0	8.5
S.F (%)	1.9	1.9	2.6	2.6	3.0	3.1	3.6	3.1
S.V (%)	3.7	3.0	5.3	4.2	5.3	4.9	8.5	5.4
pH	7.6	7.6	7.7	7.5	7.7	7.7	7.7	7.5
C.E(mS/cm)	3.7	3.8	4.6	4.7	4.9	4.7	5,0	4.8
A.T (mgCaCO ₃ /L)	2150	2450	2583	2600	2867	2750	3250	2850
α (AP/AT)	0.17	0.06	0.20	0.08	0.23	0.09	0.22	0.1
AGV (mgCaCO ₃ /L)	750	342	1167	375	1467	650	2017	667
Δ (AGV/AT)	0.35	0.14	0.45	0.14	0.51	0.24	0.62	0.23
DQO(mg/L)	34188	24191	64033	25434	66667	28386	87400	31339
M.O (%B.S)	66.2	60.9	66.8	62.0	67.2	62.1	70.6	63.5
C.O (%B.S)	36.8	33.9	37.1	34.4	37.3	34.5	39.2	35.3
NTK (%B.S)	1.32	1.69	1.26	1.76	1.08	1.5	0.83	1.57
C/N	27.9	20.0	29.5	19.6	34.5	23.0	47.5	22.5
NH_4^+ (mg/L)	39.2	80,0	43.3	108.3	42.5	57.5	88.3	26.7
NO_3^- (mg/L)	1533	1790	1627	2183	2340	2443	2247	2317
P_T (mg/L)	339	323	382	380	438	386	480	467
Ca^{++} (meq/L)	4.8	2.4	7.1	3.0	7.2	3.8	7.5	3.9
Mg^{++} (meq/L)	2.8	5.3	3.6	6.6	4.1	5.7	3.4	6.1

Tablas 2: Volumen y composición del biogás a 30 y 45 días de DA

	A		B		C		D	
	(días)		(días)		(días)		(días)	
	30	45	30	45	30	45	30	45
V_{total} (ml)	18320	21280	13870	16590	21580	26120	30570	36040
VT (m ³ /kgSV)	0.16	0.19	0.09	0.10	0,11	0.14	0.12	0.14
%CH ₄	41	55	49	49	45	52	43	53
%CO ₂	42	36	43	36	55	45	44	44
%H ₂ S	240	168	384	272	51	11	21	8
%O ₂	0.5	1.6	0.6	1,0	2.8	0.5	3,0	0.4

CONCLUSIONES

Luego de 45 días de DA, en los reactores A, B, C y D se registró reducción en contenidos de ST, SV, MO, CO y DQO. Los valores de pH se mantuvieron dentro del rango que corresponde a actividad óptima de los microorganismos involucrados en el proceso. A mayor contenido de ST mayor fue el volumen de biogás liberado, excepto

en el reactor B que podría haber presentado pérdidas. El contenido de CH₄ en el biogas aumentó con el tiempo de digestión anaeróbica. Los contenidos de MO, CO y nutrientes(NO₃, Nt, K, Ca y Mg) en los efluentes de salida indicarían que podrían ser utilizado como abonos (previa estabilización de la MO) y fertilizantes de suelos.

BIBLIOGRAFIA

[1]Maoa,Ch., Feng,Y., Wang,X., Ren,G. 2015. Review on research achievements of biogas from anaerobic digestion. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 45,540-555.

[2]Arthurson, V. 2009. Closing the Global Energy and Nutrient Cycles through Application of Biogas Residue to Agricultural Land. Potential Benefits and Drawbacks. Energies 2, 226-242.

[3]Ghaly, A.E. and Al hattab,M. 2012. An Innovative Farm Scale Biogas/Composting Facility for a Sustainable Medium Size Dairy Farm. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 7 (1): 1-16, ISSN 1557-4989 Science Publications.

[4]Hilbert, J.A. 2008. Manual para la producción de biogás Instituto de Ingeniería Rural I.N.T.A. – Castelar.

[5]Ward, A.J.,Hobbs, P.J., Holliman, P.J.,Jones, D.L.,2008. Optimization of the anaerobic digestion of agricultural resources. Bioresour. Technol 99, 7928-7940.

[6]Varnero, M. T.,Carú, M., Galleguillos, K., Achondo, P. 2012. Tecnologías disponibles para la Purificación de Biogás usado en la Generación Eléctrica. Información Tecnológica, 23(2), 31-40.