

BOT-194 Rev. Cientif. FCV-LUZ, XXXIII, SE, 158-159, 2023, <https://doi.org/10.52973/rfcv-wbc036>**Metagenomic analysis post thermal stress in buffalo sludge and tomato pomace anaerobic digestion: a case study****Maria Chiara La Mantia¹, Massimo Cali¹,
Emanuela Rossi¹, Roberto Scalella¹, Antonella Signorini²,
Enrico Santangelo³, Antonella Chiariotti^{1*}**¹ CREA, Research Center for Animal Production and
Aquaculture, Monterotondo, Italy² ENEA, Department of Energy Technologies and Renewable
Sources-BBC-BCE, Roma, Italy³ CREA, Research Centre for Engineering and Agro-Food
Processing, Monterotondo, Italy*Corresponding author: antonella.chiariotti@crea.gov.it**ABSTRACT**

The tomato processing industry is one of the most important sectors in the agri-food industry, and annually, more than 39.2 million tons of tomatoes are processed globally. Italy is the first producer of processed tomatoes in the Mediterranean area and the third-largest producer in the world. Buffalo farming represents a relevant sector within Italian agriculture, and one of its main issues is manure management. Both economic activities generate a substantial amount of waste (buffalo sludge - BS and tomato pomace - TP, peels plus seeds) that can significantly impact the disposal costs and, hence, their economic and environmental sustainability. The case study followed the evolution of microflora composition during anaerobic co-digestion of BS and TP for biogas production (Inoculum/Substrate ratio 0.5 according to volatile solid content) under mesophilic conditions (39°C) using an Automatic Methane Potential Test System, before and after a thermal stress (three-day period at 50 °C) occurred. BS was used as inoculum and control. The bacterial and archaeal communities were an-

Análisis metagenómico post estrés térmico en digestión anaeróbica de lodos de búfalo y orujo de tomate: un estudio de caso

**Maria Chiara La Mantia¹, Massimo Cali¹,
Emanuela Rossi¹, Roberto Scalella¹, Antonella Signorini²,
Enrico Santangelo³, Antonella Chiariotti^{1*}**¹ CREA, Centro de Investigación en Producción Animal y
Acuicultura, Monterotondo, Italia² ENEA, Departamento de Tecnologías Energéticas y Fuentes
Renovables-BBC-BCE, Roma, Italia³ CREA, Centro de Investigación en Ingeniería y
Procesamiento Agroalimentario, Monterotondo, Italia*Autor de correspondencia: antonella.chiariotti@crea.gov.it**RESUMEN**

La industria procesadora de tomate es uno de los sectores más importantes de la industria agroalimentaria y anualmente se procesan más de 39,2 millones de toneladas de tomates en todo el mundo. Italia es el primer productor de tomates procesados de la zona del Mediterráneo y el tercer productor del mundo. La cría de búfalos representa un sector relevante dentro de la agricultura italiana y una de sus principales cuestiones es la gestión del estiércol. Ambas actividades económicas generan una cantidad sustancial de residuos (lodos de búfalo - BS y orujo de tomate - TP, cáscaras más semillas) que pueden impactar en gran medida los costos de eliminación y, por tanto, su sostenibilidad económica y ambiental. El estudio de caso siguió la evolución de la composición de la microflora durante la codigestión anaeróbica de BS y TP para la producción de biogás (relación inóculo/sustrato 0,5 según el contenido de sólidos volátiles) en condiciones mesófilas (39 °C) utilizando un Sistema Automático de Prueba de Potencial de Metano, antes y después de que se ocurrió un estrés térmico (período de

alyzed using next-generation sequencing of 16S rRNA gene amplicons. After seven days of fermentation, due to the high volatile solid content in TP (77 g/L), the pH dropped to a value of 5, and the methane production reached a plateau (860 Nml of cumulative CH₄ production). After the thermal stress, there was a shift in microbial populations, the pH increased back to neutrality, and the TP batch was able to resume biogas production, reaching 3048 Nml of cumulative CH₄ production at the end of fermentation (45 days). A maximum methane peak at 78.5% in BS/TP biogas was recorded compared to 63.5% in BS. Taxonomic classification showed that the bacteria phyla belonging to Firmicutes (51.7%), of whom 47.4% were Clostridia, Bacteroidetes (29.9%) mostly Bacteroidia (29.0%), Tenericutes (4.1%) and Proteobacteria (3.2%), accounted for 88.9% of total OTUs. Among the Clostridiaceae, *Fonticella* (4.3% on average) was the most represented genus. The latter was absent in the BS sample and increased to 17.1% in the BS/TP sample when methane production was restored, while in the archaeal community predominated the phylum Euryarcheota, with *Methanocorpusculum* being the most represented and *Metanosarcina* the most correlated to methane production. Brief thermal stress significantly changed bacterial and archaeal populations crucial to increasing methane production at the conditions tested.

Keywords: biogas, agricultural waste, anaerobic digestion, tomato pomace, buffalo slurry.

tres días a 50 °C). Se utilizó BS como inóculo y control. Las comunidades bacterianas y arqueales se analizaron mediante secuenciación de próxima generación de amplicones del gen 16S rRNA. Después de 7 días de fermentación debido al alto contenido de sólidos volátiles en TP (77 g/L), el pH cayó a un valor de 5 y la producción de metano alcanzó una meseta (860 Nml de producción acumulada de CH₄). Después del estrés térmico, hubo un cambio en las poblaciones microbianas, el pH volvió a ser neutral y el lote TP pudo reanudar la producción de biogás alcanzando 3048 Nml de producción acumulada de CH₄ al final de la fermentación (45 días). Se registró un pico máximo de metano del 78,5% en el biogás BS/TP en comparación con el 63,5% en BS. La clasificación taxonómica mostró que los filos de bacterias pertenecientes a Firmicutes (51,7%), de los cuales el 47,4% eran Clostridia, Bacteroidetes (29,9%), principalmente Bacteroidia (29,0%), Tenericutes (4,1%) y Proteobacteria (3,2%), representaron el 88,9% del total de los OTU. Entre las Clostridiaceae, *Fonticella* (4,3% en promedio) fue el género más representado. Este último estuvo ausente en la muestra de BS y aumentó hasta un 17,1% en la muestra de BS/TP cuando se restableció la producción de metano. En la comunidad de arqueas predominó el filo Euryarcheota, siendo *Methanocorpusculum* el más representado y *Metanosarcina* el más correlacionado con la producción de metano. Un breve estrés térmico produjo un cambio significativo en las poblaciones de bacterias y arqueas, crucial para aumentar la producción de metano en las condiciones probadas.

Palabras clave: biogás, residuos agrícolas, digestión anaeróbica, orujo de tomate, purín de búfalo.